CURIERUL de Fizică nr 37

Publicaţia Societăţii Române de Fizică şi a Fundaţiei Horia Hulubei • Anul XII • Nr. 2 (37) • iunie 2001

Teoria cuantelor la 100 de ani

În numărul anterior – nr 36 pe martie 2000 – am anunţat Simpozionul "14 decembrie 1900, ziua de naştere a teoriei cuantelor" organizat la 14 decembrie 2000, de către catedra de Fizică statistică şi mecanică cuantică a Facultăţii de Fizică din Bucureşti. Simpozionul a fost dedicat memoriei fizicianului german Max Planck, autorul descoperirii teoriei cuantelor care stă la baza fizicii cuantice. În acel număr am inserat trei din comunicările prezentate, iar în numărul de faţă, continuăm cu celelalte două.

Redacţia CdF menţionează cu această ocazie, Congresul mondial al societăţilor de fizică ţinut la Berlin în decembrie 2000, la care a fost aniversată ziua descoperirii teoriei cuantelor - 14 decembrie 1900 - de către Max Planck (v. Europhysics News n4 32/2 din martie-aprilie 2001). O prezentare măiastră a descoperirii teoriei cuantelor de către Max Planck, scrisă de H. Kragh, se găseşte în Physics World din decembrie 2000, sub titlul "Max Planck, the reluctant revolutionary".

Max Planck şi termodinamica

„În opinia mea şi a lui Planck, esenţa principiului II al termodinamicii stă în existenţa entropiei şi a imposibilităţii acesteia de a descreşte în condiţii bine determinate." Citatul aparţine lui Sommerfeld şi exprimă concis prima contribuţie fundamentală a lui Planck la edificarea termodinamicii: enunţul principiului II al termodinamicii formulat ca lege universală a creşterii entropiei: (1887; disertaţia de doctorat).

„Există în natură o funcţie (pentru care putem reţine denumirea de entropie dată de Clausius) care creşte întotdeauna, în sensul că suma entropiilor tuturor corpurilor care iau parte la un proces oarecare este mai mare la sfârşitul acestuia decât la început. ...Trebuie afirmat că entropia este complet determinată de starea corpului (adică de totalitatea poziţiilor şi vitezelor părţilor sale)". (Max Planck)

Ultima afirmaţie conţine implicit problema fundamentală a determinării entropiei unui corp ca funcţie de starea acestuia, problemă careia Planck i-a consacrat o bună parte din viaţa sa ştiinţifică; în particular preocupările şi metodele lui Planck privind radiaţia corpului negru îşi au obârşia, cel puţin în parte, aici.

Întrucât celebrăm astăzi naşterea teoriei cuantelor, nu este locul acum pentru o discuţie asupra evoluţiei, întinsă pe mai mult de un veac şi departe de a fi încheiată, a uneia dintre cele mai adânci probleme ale fizicii cu irizaţii de la filosofie până la matematicile abstracte: interpretarea microscopică a entropiei şi ireversibilitatea. Ne mărginim a spune că la început Planck a crezut că asemeni energiei, entropia este o funcţie univocă de stările microscopice pure ale corpurilor (înţelese ca stări determinate de poziţiile şi vitezele părţilor componente). Curând însă, sub presiunea paradoxurilor lui Zermelo (asistentul său) şi Loschmidt din teoria cinetică a gazelor a lui Maxwell şi Boltzmann, Planck conchide: „Atunci când este aplicat în mod coerent, principiul II al teoriei mecanice a căldurii este incompatibil cu ipoteza atomilor finiţi". A încercat (sub impresia teoriei electromagnetice a lui Maxwell) să elimine paradoxurile prin folosirea unei descrieri microscopice continue şi nu corpusculare. Ideea este mult mai adâncă şi mai subtilă decât pare la o privire superficială şi este substanţiată, la o distanţă de un veac, prin încercările din ultimele decenii de a recaptura în mod riguros matematic termodinamica din teorii microscopice (deterministe) în limita în care numărul de particule creşte indefinit, limita în care modelele continue (hidrodinamice) apar în mod natural şi în care, în particular, teorema de recurenţă a lui Poincare devine inoperantă.

Planck a înţeles mai bine decât oricine dificultăţile imense (dacă nu imposibilitatea) unei fundamentări mecaniciste a principiului II: „În prezent (1897) totuşi nu poate fi pusă o limită probabilă a timpului în care acest scop să fie atins". Şi deja în 1905 (prefaţa la tratatul de termodinamică, editia a II-a) a admis aspectele probabiliste ale entropiei: „Conţinutul principiului II poate fi integral înteles numai dacă pentru fundamentarea lui, aşa cum a fost stabilit de Clausius, Maxwell şi în special de Boltzmann, luăm în considerare legile cunoscute ale teoriei probabilităţilor."

Mai mult, pornind de la formula entropiei a lui Boltzmann din cadrul teoriei cinetice a gazelor a afirmat valabilitatea universală a acesteia: „entropia unei stări este în general egală cu logaritmul probabilităţii stării corespunzatoare înmulţită cu o constantă universală". În această accepţie generală, formula lui Boltzmann, împreuna cu afirmaţia lui Gibbs că stările macroscopice de echilibru sunt descrise de distribuţii de probabilitate peste spaţiul stărilor microscopice şi cu principiul maximului entropiei stă la baza mecanicii statistice de echilibru

CUPRINSUL

1.	Gheorghe Nenciu	Max Planck şi termodinamica	8.	Werner Kutzelnigg	Se poate măsura performanţa ştiinţifică ?
3.	Gheorghe Stratan	Concepţiile filozofice şi religioase ale lui Max Planck	11.	Constantin Milu	Două rapoarte NCRP de radioprotecţie
5.	Clementina Timuş	Seminar Internaţional "New techniques for surface cleaning by laser methods"	12.	Mircea Oncescu	Despre cursurile introductive de Fizică
6.	De la FHH	Proiectul "Cercetarea ştiinţifică în România"		* * *	Expresii cu subînţeles
			13.	* * *	Dosar LINUX
			15.	* * *	AMICALA Facultăţii de Fizică a Universităţii din Bucureşti

EDITURA HORIA HULUBEI

(clasică sau cuantică) şi în subsidiar a termodinamicii.

Revenind la termodinamica fenomenologică, Principiul III, formulat într-o formă particulară de Nernst (chimist !, 1907) capată foarte curând la Planck o formulare generală şi definitivă (tratatul de Termodinamică, ediţia 1910): „Pe măsură ce temperatura (absolută) scade indefinit, entropia unui corp omogen chimic tinde la o valoare finită, independentă de presiune, stare de agregare etc. ...Este uşor de văzut că, întrucât valoarea entropiei conţine o constantă aditivă arbitrară fără a restrânge generalitatea putem lua zero ca valoare a entropiei la temperatura nulă, şi atunci teorema lui Nernst spune că pe măsură ce temperatura scade indefinit, entropia unui corp omogen chimic de densitate finită tinde la zero".

Este locul aici pentru următorul pasaj din introducerea la ediţia a III-a (1910) a tratatului de termodinamică care iluminează concepţia gnoseologică a lui Planck: „Am formulat, cred, această teoremă (Nernst) cât mai general posibil, astfel încât aplicaţiile ei să poată fi simple şi cuprinzatoare. Drept urmare, teorema lui Nernst a fost generalizată atât în forma cât şi în conţinutul ei. Menţionez aici posibilitatea ca generalizarea să nu fie confirmată în timp ce teorema originală a lui Nernst să fie încă adevarată." În acelaşi sens adăugăm un pasaj din adresa Nobel (1920) „Naşterea şi dezvoltarea teoriei cuantelor": „Întrucât era vorba de o lege universală a naturii şi întrucât atunci ca şi acum eram de părerea că legile au expresii cu atât mai simple cu cât sunt mai generale..."

Istoria ulterioară a formulării lui Planck a Principiului III este instructivă. Planck însuşi şi apoi alţii au calculat, în cadrul a ceea ce numim astăzi mecanica statistică cuantică entropia absolută (nu numai până la o constantă aditivă) a diferite sisteme simple şi întotdeauna s-a dovedit că aceasta se anulează în limita temperaturilor joase. În consecinţă, de multe ori se consideră anularea entropiei la temperatura absolută zero ca fiind formularea lui Planck a Principiului III. În ultimele decenii s-a argumentat existenţa unor sisteme care au, (în limita termodinamică) o degenerare a stării fundamentale proportională cu numărul de particule şi drept urmare o entropie reziduală la temperatura nulă. Trebuie deci să ne întoarcem la formularea iniţială a lui Planck aşa cum apare ea în Tratatul de termodinamică!

Nu poate fi subliniat îndeajuns faptul că, de la început (în plină epocă „energetistă") Planck construieşte edificiul termodinamicii centrat pe noţiunea de entropie (în particular pe diferenţa fundamentală între căldură şi lucru mecanic în pofida faptului că ambele sunt moduri de schimb de energie) lucru care a trecut neobservat dacă nu întâmpinat cu ostilitate, fapt notat de Planck în „Autobiografia ştiinţifică" (1948): „Efectul disertaţiei mele (este vorba de ceea ce numim astăzi teza de doctorat) asupra fizicienilor acelui timp a fost nul. Nici unul din profesorii mei de la Universitate nu i-a înţeles conţinutul, aşa cum am constatat din conversaţiile cu ei. Fără îndoială aceasta a trecut ca disertaţie doctorală numai pentru că mă cunoşteau din celelalte activităţi ale mele de la Laboratorul de fizică şi Seminarul de matematică. Este una din cele mai dureroase experienţe ale vieţii mele ştiinţifice faptul că foarte rar, aş putea spune niciodată, am reuşit să câştig recunoaşterea universală pentru un rezultat nou căruia am putut să-i dau o demonstraţie convingătoare deşi numai teoretică. Această experienţă m-a învaţat un fapt remarcabil: un nou adevăr ştiinţific nu triumfă prin convingerea oponenţilor lui făcându-i să vadă lumina, ci prin faptul că până la urmă aceştia mor şi creşte o nouă generaţie căreia noul adevăr îi este familiar".

Planck nu a fost descurajat de această nerecunoaştere şi şi-a continuat cercetările care l-au dus la edificiul termodinamicii, aşa cum apare el în „Tratatul de termodinamică" şi la descoperirea celebrei formule a radiaţiei termice. După cum remarca cu o undă de umor în aceeaşi „ Autobiografie ştiinţifică": „Întru-cât semnificaţia conceptului de entropie nu a fost pe de-a-întregul apreciată nimeni nu a dat atenţie metodei dezvoltată de mine aşa că am putut lucra în linişte, cu o minuţie absolută la calculele mele, fără teama de interferenţe sau competiţie".

În rezumat, la Planck, termodinamica fenomenologică sfârşeşte prin a avea aceiaşi logică a construcţiei ca şi mecanica analitică sau electromagnetismul: întreaga informaţie termodinamică este încapsulată în dependenţa unei singure funcţii (entropia) de parametrii extensivi ce descriu starea sistemului şi în proprietăţile acestei funcţii ce exprimă Principiile II şi III. Este aproape de prisos, să amintim că punctul de vedere al lui Planck asupra universalităţii şi importanţei entropiei este dominant astăzi şi în afara oricărei tăgade. Nu este vorba numai de extraordinara carieră a conceptului de entropie în cele mai varii domenii începând de la teorii economice trecând prin teoria informaţiei şi mecanica statistică şi terminând cu unul din nucleele dure ale matematicilor contemporane, am numit aici teoria sistemelor dinamice, dar chiar în cadrul strict al termodinamicii fenomenologice tentativele recente de axiomatizare a acesteia au în centru entropia şi principiul de maxim al entropiei. Am în vedere în special recenta axiomatizare datorată unuia din corifeii fizicii matematice a ultimei jumătăţii de veac, E. H. Lieb (E. H. Lieb, J. Yngvason, Phys. Rep. 310) (1999) (pentru o lectură netehnică se poate vedea Physics Today: „A fresh look at entropy and the second law of thermodynamics", aprilie 2000). Reproducem rezumatul: „Existenţa entropiei şi creşterea ei poate fi înţeleasă fără referinţe la mecanica statistică sau maşini termice la care ar trebui adăugat faptul că în această axiomatizare conceptele intuitive dar greu de definit ca 'rece', 'cald', căldura' sunt eliminate şi că temperatura apare ca o mărime derivată şi nu una primară."

Edificiul termodinamicii centrat pe conceptul de entropie (şi evident pe energie şi Principiul I, care însă fiind legea universală a conservării energiei, nu intră în discuţie aici) este expus magistral de Planck însuşi în „Tratatul de termodinamică" cu prima ediţie în 1897. Este greu de găsit superlativele pentru această carte (mult prea puţin citată şi folosită) în care Planck, asemeni lui Dirac şi Gibbs, dă forma definitivă a unui intreg domeniu al fizicii. Ca şi la ceilalţi doi caracteristica la Planck este concizia şi eleganta frazei: nimic nu poate fi adăugat sau eliminat fără a-i strica echilibrul sau a-i corupe sensul (multitudinea de citate din expunerea de faţă a vrut să scoată în evidenţa acest fapt deşi puţinătatea timpului şi imposibilitatea accesului la sursa primară datorată necunoaşterii limbii germane face ca traducerea să nu fie la înălţimea necesară). Deasemenea stilul este în deplină concordanţă cu trăinicia conţinutului. Toate acestea sunt în acord cu întreaga ţinută etică şi gnoseologică a lui Planck căruia i se potrivesc cuvintele lui Planck însuşi despre Helmholtz: „Este încarnarea demnităţii şi probităţii ştiinţei".

Este locul aici să încercăm să limpezim anumite aspecte legate de atitudinea lui Planck faţă de ştiinţă. Unii au crezut că văd în afirmaţii de tipul: „Trebuiesc utilizate toate mijloacele pentru a obţine ultimele consecinţe ale punctului de vedere mecanicist în toate domeniile fizicii, chimiei etc." expresia unui conservatorism încărcat cu valenţe retrograde şi au privit ca un paradox caracterul fundamental inovator al operei lui Planck. Este, credem, o neînţelegere adâncă: opinia lui Planck este că schimbările, mai ales când este vorba de aspectele fundamentale, trebuiesc făcute numai atunci când posibilităţile vechii viziuni sunt exhaustate; numai aşa demersul ştiinţific capătă demnitate, coerenţă şi finalitate şi nu cade într-un fel de „mişcare browniană", condus numai de ideologia de „succces story" aşa cum se întâmplă cu o bună parte a demersului ştiinţific contemporan.

Revenim acum la ultimele lucrări de termodinamică ale lui Planck privind principiul Le Chatelier-Brown, publicate spre sfârşitul carierei ştiinţifice (1934, 1935) şi aproape complet uitate deşi privesc singura dezvoltare notabilă a termodinamicii de după 1930 şi anume teoria stabilităţii termodinamice ca expresie a principiului maximului entropiei. Deşi teoria locală a stabilităţii termodinamice a fost dezvoltată pe la mijlocul secolului cu ajutorul transformărilor virtuale după modelul mecanicii, abia în ultimele decenii aceasta capătă o formă cuprinzatoare originând în lucrările lui Gibbs: principiul maximului entropiei îşi găseşte exprimarea matematică completă în proprietăţile de concavitate ale entropiei ca funcţie de parametrii extensivi. Demonstraţia acestei echivalenţe este deosebit de simplă în cazul sistemelor pentru care entropia este o funcţie omogenă de parametrii extensivi şi apare pentru prima dată, după ştiinţa noastră, la Wightman în 1978. În cazul general, de exemplu atunci când se iau în considerare pe lânga efectele de volum şi efectele de suprafaţă demonstraţia lui Wightman devine neoperantă. Căutând pentru nevoi didactice şi nu numai, demonstraţia în cazul general am găsit-o – şi aici atingem celălalt eveniment celebrat astăzi, este vorba de lansarea Tratatului de mecanică cuantică „veche" a lui Şerban Ţiţeica – „ascunsă" în tratatul de termodinamică al regretatului nostru dascăl Şerban Ţiţeica.

Gheorghe Nenciu, 14 decembrie 2000

Concepţiile filozofice şi religioase ale lui Max Planck

Versiunea extinsă acestei intervenţii a fost acceptată pentru susţinerea orală la workshopul "The Critical Realism in Science and Theology", Oxford, 8-13 iulie 2001

Rareori sunt întrunite atîtea calităţi într-o singură personalitate cum s-a întîmplat să fie în cazul lui Max Planck. Marele om de ştiinţă a fost totodată un gînditor profund şi original care a meditat la destinele propriei profesii, la semnificaţia filozofică a ştiinţei şi la relaţia acesteia cu religia de-a lungul unei perioade de mari schimbări în ştiinţă, filozofie şi teologie, petrecute pe fondul extrem de frămîntat al unor transformări sociale care au zguduit lumea. Nu este vorba numai despre cugetări risipite printre consideraţiile generale însoţind deobicei lucrările mai importante, ci despre articole sau comunicări consacrate în întregime unor subiecte din domeniile enunţate, abordate cu aceeaşi seriozitate ca şi lucrările sale ştiinţifice. Cu alte cuvinte, Max Planck nu a fost un filozof sau teolog de ocazie, ci un om de ştiinţă cu vocaţie de universalitate. Lucrările în cauză *(Autobiografie ştiinţifică, Problema aparenţelor în ştiinţă, Înţelesul şi limitele ştiinţelor exacte, Religia şi ştiinţele naturale şi Cauzalitatea în fizică)* au fost reunite într-un volum deschis de reproducerea oraţiunii funebre a lui Max von Laue rostită la 7 octombrie 1947 la catafalcul lui Planck (Max Planck, Scientific Autobiography and Other Papers, transl. Frank Gaynor, Greenwood Press Publishers, Westport, Connecticut). Deşi aceste lucrări erau cunoscute oamenilor de ştiinţă germani din comunicările autorului, majoritatea lor a devenit accesibilă publicului larg numai la publicarea lor în volum după dispariţia marelui fizician german.

În acest articol vom lua în discuţie doar două eseuri, consacrate „Înţelesului şi limitelor ştiinţelor exacte" şi „Religiei şi ştiinţelor naturale" aflate - aşa cum se poate vedea chiar din titluri – în strînsă legătură tematică. Un pas important la începutul unei analize este definirea termenilor folosiţi de autor, care pot să fie diferiţi faţă de cei acceptaţi în general în literatură, sau care pot forma obiectul unor dispute. În plus, găsirea unei definiţii cuprinzătoare pentru ştiinţă şi religie este prin ea însăşi o întreprindere dificilă, dată fiind complexitatea fenomenelor pe care le înglobează cele două domenii. Ce este aşadar ştiinţa exactă în accepţia lui Planck şi care este rolul atribuit ei în cunoaşterea umană? La prima vedere, imaginea ştiinţei exacte este una romantică, inspirînd - scrie Planck - viziunea unei structuri grandioase, alcătuită din lespezi indistructibile de piatră strîns cimentate împreună, adăpostind tezaurul întregii înţelepciuni acumulate, reprezentînd simbolul şi promisiunea împlinirii idealului urmărit de întreaga rasă umană însetată de cunoaştere şi tînjind după revelaţia finală a adevărului. Şi, deoarece fiecare cunoaştere înseamnă, de asemenea, putere, cu fiecare nouă perspectivă pe care Omul o dobîndeşte asupra forţelor care acţionează în Natură, el deschide şi o nouă poartă către dominaţia lor totală, către supunerea acestora la ordinele sale. Dar, subliniază Planck, cunoaşterea şi puterea nu reprezintă decît o parte din rezultatele ştiinţei şi nu cea mai însemnată. Mai importante sunt ideologia şi filozofia vieţii care decurg din cunoaşterea naturii, deoarece ele ne pot aduce cel mai preţios bun de pe lume, liniştea spirituală. În cazul în care religia nu reuşeşte acest lucru, oamenii se întorc către ştiinţă.

În continuare însă, Planck amendează tabloul ideal al edificiului ştiinţei, pe care îl consideră ridicat pe temelii mişcătoare. În sprijinul acestui corectiv adus modelului de cetate inexpugnabilă, sunt invocate eşecurile de a stabili un fundament universal apriori fix şi exhaustiv pentru ştiinţă, în pofida eforturilor întreprinse în acest sens de marii gînditori de la Thales la Hegel. De unde, un anumit scepticism cu privire la ştiinţă, manifestare pe care Planck îşi propune să o combată. Pentru aceasta, fizicianul german îşi stabileşte pentru început o misiune mai puţin pretenţioasă: „Nu ne putem aştepta să reuşim dintr-o singură lovitură, cu o singură idee norocoasă, găsind o axiomă de valabilitate universală care să ne permită construirea unei structuri ştiinţifice complete prin metode exacte. Pentru început, trebuie să ne mulţumim cu descoperirea unor adevăruri care să nu poată fi atacate de sceptici. Cu alte cuvinte, trebuie să ne îndreptăm privirea nu către cele pe care am dori să le cunoaştem, ci către cele pe care le ştim deja cu certitudine." Acestea sunt senzaţiile. Ştiinţa exactă trebuie să se bazeze pe lumea senzaţiilor. Totuşi, între subiectivitatea senzaţiilor individuale şi necesitatea de a dobîndi o cunoaştere obiectivă, universal valabilă, este o contradicţie. Pot constitui deci senzaţiile un punct de plecare? Răspunsul lui Planck este unul afirmativ. Prin măsurători, simţurile pot fi traduse în numere, care alcătuiesc materia primă de studiu, fiind trecute prin instrumentele de analiză logică, matematică şi filozofică.

În esenţă, ştiinţa introduce ordinea şi evidenţiază regularităţile în bogăţia eterogenă a lumii senzoriale. Din acest punct de vedere, în dezvoltarea ei, ştiinţa nu procedează foarte diferit decît copilul care, pe măsură ce creşte, începe să cunoască lumea înconjurătoare, folosind propriile simţuri pe care le prelucrează cu propria raţiune. Deosebirile provin din modul sistematic, organizat în care lucrează ştiinţa, din faptul că aceasta este un efort colectiv, cumulat istoric.

Realitatea exterioară a omului nu este un dat, o noţiune direct inculcată ab initio individului, ci rezultatul unei evoluţii, al experienţei treptate şi repetate, al practicii. Este o realitate schimbătoare, bazată pe procesul învăţării, mai rapid în copilărie, mai lent la maturitate. O imagine asemănătoare poate fi concepută şi în legătură cu ştiinţa. Nici ştiinţa nu are un tablou unic, final, direct al lumii pe care o studiază. Pe măsura acumulării de noi cunoştinţe, se formează o imagine interioară care este permanent confruntată cu fiecare nouă experienţă, iar orice nepotrivire care apare este şi la individ, şi în cazul ştiinţei, obiect de uimire şi motiv de preocupare. Senzaţia de uimire, trăirea neobişnuitului stau la baza descoperirii noului şi la individ, şi în cazul ştiinţei. Mai mulţi mari oameni de ştiinţă au scris despre aceste trăiri, printre care Galilei (despre miracole) şi Einstein (despre mistere), considerîndu-le fundamentale pentru creaţia lor.

Lumea reală a ştiinţei derivă din lumea reală a experienţei umane, însă nu se confundă cu ea. Această lume reală nu este reductibilă la senzaţiile pe care ni le provoacă şi nici la tabloul pe care ni-l inspiră la un moment dat. În lumea „clasică" elementele „realului" erau atomii; ei explicau chimia prin cele circa 90 de varietăţi din tabelul lui Mendeleev. În lumea actuală (eseul a fost scris în perioada imediat postbelică, înaintea marilor descoperiri din fizica particulelor elementare) elementele „realului" sunt protonul şi electronul ş.a.m.d. Este această evoluţie a imaginilor ştiinţei despre „realitate" una în zigzag, sau una asimptotică? Planck optează pentru cea de-a doua variantă, a progresului, a perfecţionării, a completării. Către ce tinde progresul, care este ţelul final ? Există o realitate finală ? În concepţia lui Planck, această realitate finală, nu va fi – şi nici nu poate fi atinsă. Ea se află nu „în spatele" realităţii, nu dincolo de ea, ci „în realitatea însăşi". Natura nu are un „nucleu", un „miez", ci este un tot. Esenţa realităţii ultime ţine însă de metafizică. Dacă ştiinţa nu are acces la realitatea ultimă, atunci care este scopul ei? Planck îl defineşte ca fiind descoperirea legilor naturii, legi al căror caracter este aproximativ. Rezultatul activităţii ştiinţifice este, aşadar, alcătuirea unui tablou al lumii, aflat mereu în proces de refacere, o dată cu fiecare nouă descoperire.

Una dintre obiecţiile îndreptate împotriva ştiinţei porneşte de la constatarea că, pentru a descrie fenomenele care au loc la o anumită scară (în lumea particulelor elementare, sau la dimensiuni galactice, de exemplu) oamenii de ştiinţă recurg la noţiuni care nu au un corespondent în realitatea imediată, folosind un limbaj inaccesibil publicului şi instrumente speciale. Planck compară aparatura şi metodele teoretice ale omului de ştiinţă actual cu aparatura experimentală a secolelor trecute, - de felul lunetei astronomice şi microscopului - şi cu matematica vremii (geometria). Acestea erau la fel de stranii pentru publicul de atunci.

Deosebirea este doar cantitativă, fiind generată de progresul tehnicii experimentale, pe de o parte, şi de apariţia unor noi domenii ale matematicii folosite de teoreticieni, pe de altă parte. Ştiinţa modernă, scrie Planck, este una dintre formele de manifestare cele mai importante ale personalităţii umane, cu efecte benefice tot mai rapide pe plan tehnologic. Viziunea lui Planck asupra ştiinţei, ca făuritoare de bunuri materiale şi spirituale, are consecinţe în privinţa religiei. Clarificarea relaţiilor dintre ştiinţă şi religie este considerată de marele fizician german ca fiind hotărîtoare pentru civilizaţia umană. Prima întrebare pe care şi-o pune autorul este dacă omul de ştiinţă poate să fie un bun credincios. După cum se ştie, studiind legile naturii, omul de ştiinţă nu poate fi decît sceptic cu privire la minuni, or, acestea sunt o parte integrantă a tuturor doctrinelor religioase. Raportul dintre lege şi miracol (Galilei scria: „Atunci cînd cunoaştem cauza, miracolul dispare") este, ca atare, esenţial în problema credinţei. Pe de altă parte, a crede înseamnă a recunoaşte întreaga dogmă ca fiind adevărată. Poate să rămînă membru al comunităţii religioase omul de ştiinţă, dacă acesta nu acceptă miracolele care contrazic legile ştiinţei ? Se mai poate afirma astăzi, în epoca dominată de descoperirile ştiinţifice, „Cred tocmai pentru că este absurd", aşa cum declara Ignaţiu de Loyola, întemeietorul Ordinului Iezuit ? Pentru noi toţi, dacă suntem sinceri, aceste întrebări sunt de neevitat.

Este deci oare posibil un compromis între ştiinţă şi religie care să respecte pe de o parte, adevărul ştiinţific, iar pe de altă parte, să nu compromită sentimentul religios ?

Planck îşi propune mai întîi să răspundă la două întrebări :

1) Care sunt cerinţele impuse de religie asupra credinţei adepţilor ?
2) Care este natura legilor ştiinţei şi ce adevăruri sunt considerate de aceasta ca fiind indubitabile ?

Aşa cum am arătat şi la cursul Templeton pe care îl predau la anul V Fizică tehnologică, cercetătorii istoriei religiilor au stabilit că sentimentul religios este înnăscut în conştiinţa individuală, ca un „imprinting", fiind un dat al acestei conştiinţe. Dar religia are şi o componentă colectivă, ea căutînd să se extindă de la individ la o comunitate, naţiune, rasă, tinzînd către universalitate. Spritul religios îi uneşte pe oameni (sau îi dezbină la contactul dintre religii). Unirea are loc în jurul unor simboluri, mituri, doctrine care au şi diverse forme de manifestare externe: port, obiceiuri, ritualuri, lăcaşe de cult, locuri sfinte, monumente, icoane etc. Diversitatea acestora decurge din diversitatea condiţiilor istorice, etnice, culturale ş.a.m.d. Factorul comun este totuşi existenţa unei divinităţi care cumulează atribute antropomorfe, din care decurg diversele calităţi ale sale: milă, îndurare, dragoste etc. Există o serie de simboluri care se filtrează în timp, penetrînd puternic în conştiinţa istorică individuală şi colectivă şi alcătuind profilul spiritual al comunităţii respective. Aceste entităţi au, evident, un caracter de perenitate, dar se pot şi schimba lent în timp. Un exemplu este cazul îngerilor, care, din punct de vedere anatomic constituie o absurditate sesizată încă din Evul Mediu, dar care au inspirat mulţi artişti (poeţi, pictori) tocmai datorită simbolului pe care îl reprezintă. Absurditatea de care aminteam nu trebuie totuşi să împiedice sentimentele religioase să se manifeste. Una dintre căile prin care ateismul de diferite origini atacă religia este ridiculizarea riturilor şi a simbolurilor religioase. Istoria religiilor relatează încercări de a restrînge şi de a abstractiza simbolurile, cu scopul de a le face invulnerabile la erodarea credinţei în contact cu ştiinţa. Totuşi, simbolurile sunt necesare religiei, ca şi vieţii de zi cu zi. Limbajul este şi el simbolic, indiferent dacă este comun, ştiinţific sau religios. Cuvîntul scris este o înşiruire de semne, cel vorbit este o succesiune de sunete. Cuvîntul este totuşi instrumentul (simbolic) de neînlocuit a ceva mai înalt – gîndirea. Tot aşa, simbolul este calea prin care religia se adresează celor mulţi. Toate simbolurile sunt însă de natură umană şi nu trebuie confundate cu divinitatea însăşi. Din acest punct de vedere, disputele pe marginea simbolurilor religioase sunt de o inutilitate tragică mai ales atunci cînd degenerează. Pe lîngă acceptarea simbolurilor, religia mai cere celor credincioşi să accepte ideea că divinitatea are o existenţă reală, obiectivă; pentru cel credincios, divinitatea nu piere o dată cu acesta. Divinitatea va continua să vegheze de undeva, de la o distanţă inaccesibilă, asupra universului chiar şi atunci cînd toate se vor transforma în praf cosmic (se vor întoarce în ţărînă).

Sunt aceste cerinţe acceptabile ştiinţific? Limitîndu-ne la fizică, putem spune că, la momentul de faţă (eseul a fost scris în anul 1939), legile cunoscute sunt un bun cîştigat pentru totdeauna. Numerele care descriu universul – aşa-numitele constante universale – sunt determinate cu o precizie de multe ordine de mărime, fiecare măsurătoare completînd precizia anterioară. Există o realitate exterioară, obiectivă şi independentă de observator, care poate fi descrisă satisfăcător, cu un grad suficient de precizie. Observatorul (omul) este actor într-un paradox: pe de o parte, este situat pe o mică planetă ca un fir de praf în cosmos, dar, pe de altă parte, cu ajutorul ştiinţei, găseşte legile (şi constantele) universale care reglează mersul întregului univers. Acest lucru conferă omului un anumit privilegiu, care îi permite să înţeleagă ordinea (construcţia) lumii în care trăieşte. Planck merge mai departe afirmînd că două legi, conservarea energiei şi legea minimei acţiuni dovedesc raţionalitatea organizării lumii fizice în care trăim. Ele sunt principii de economie de mijloace şi sunt moduri de manifestare ale finalismului. Este vorba despre împletirea dintre causa efficiens, care poartă de la prezent spre viitor şi causa finalis, care porneşte de la viitor ca scop şi ca premiză prin care se poate deduce dezvoltarea unui proces. Ştiinţa prezintă deci un tablou al naturii în care activitatea finalistă a unei conştiinţe universale independente de existenţa umană nu este exclusă.

Relaţiile dintre ştiinţă şi religie trebuie examinate acolo unde este cazul. Ştiinţa nu tratează problemele etice, după cum religia nu se ocupă de chestiuni cum ar fi valoarea constantelor naturale (Principiul Antropic aruncă o nouă lumină asupra acestei afirmaţii a lui Planck). Religia şi ştiinţele naturale au ca punct de contact existenţa şi natura unei forţe ordonate, raţionale care domină universul. Caracterul acesteia nu poate fi direct accesibil, doar consecinţele. Deosebirea constă în faptul că religia îl oferă pe Dumnezeu ca dat, în timp ce ştiinţa se află în plin efort de definire. Religia şi ştiinţa nu se exclud, ele se completează.

Deşi nu o afirmă în mod explicit, Planck se manifestă ca un adept al programului lui Leibniz, şi consideră nejustificată pierderea influenţei monismului asupra gîndirii moderne, regretînd-o.

Am putea afirma în încheiere că Max Planck a fost un realist critic, dar curentul de gîndire cu acest nume a apărut după trecerea marelui fizician în eternitate. Iată încă un motiv pentru a-l considera antemergător.

Gheorghe Stratan

ARCHIVE OPENS A NEW REALM OF RESEARCH

Researchers around the globe are connected through a scientific paper archive run by scientists at the Los Alamos National Research Laboratory in New Mexico. Papers can be posted according to their area of research and accessed for free from 16 worldwide mirror sites. The Web archive receives two-thirds of its two million weekly hits from institutions outside the United States, including research facilities in Africa, Iran, and Cuba. The 10-year-old archive has become indispensable to foreign research institutions that would otherwise be excluded from the frontlines of science. Peer review journals are often discriminatory against work originating from developing countries, said physicist Sunil Mukhi of the Tata Institute of Fundamental Research in India. Princeton physicist Dr. Edward Witten, highly revered for his pioneering role in string theory, said geographically isolated and previously undocumented researchers would have virtually no way to contribute to global scientific progress without access to the Web archive.

(New York Times, 1 May 2001)

Seminarul Internaţional de lucru

„New techniques for surface cleaning by laser methods"

- Sinaia - 28 august ... 1 septembrie 2 000 -

Într-un moment când preocupările marii majorităţi a societăţii româneşti gravitează în jurul apropiatelor alegeri, la toate nivelurile, un segment oarecum minor ca extensie, m-aş referi la comunitatea ştiinţifică, înţelege a realiza în fapt şi nu în vorbe, demersurile integrării în Comunitatea Europeană. Mi-aş îngădui să cred (e o opţiune, evident personală), că integrarea noastră europeană, repet, a lumii ştiinţifice, a debutat cu ani în urmă şi din fericire continuă să se menţină, prin străduinţa celor care se încăpăţânează să creadă cu consecvenţă că suntem şi vom continua să rămânem europeni, atâta timp cât ne comportăm la nivel european, facem efortul de a ne alinia standardelor europene, iar nu suburban, cum din nefericire se întâmplă mult mai des şi la nivele tot mai înalte.

În cadrul proiectului „ Dispozitiv laser cu funcţionare în regim îmbunătăţit pentru curăţirea suprafeţelor" finanţat de Comunitatea Europeană prin programul Phare RO 9602 TTQM, parteneri:

a) Institutul Naţional de Fizica Laserilor, Plasmei şi Radiaţiilor: institut de cercetare fundamentală şi aplicativă în domeniul laserilor, electronicii cuantice şi fizicii plasmei si fasciculelor electronice

b) Fundaţia pentru Cercetare şi Tehnologie - Hellas: Institute of Electronic Structure & Laser (FORTH-IESL) institut de cercetări fundamentale şi aplicative în domeniul fizicii atomice şi moleculare, fotochimiei cu laser, opticii neliniare, procesării materialelor cu laseri, diagnosticarea combustiei şi aplicaţii biomedicale a laserilor

c) PRO OPTICA S.A. unitate aplicativă: producţie şi cercetare în mecanica fină, optică şi opto-electronică, s-a organizat în perioada mai sus amintită un seminar de lucru (workshorp) la Sinaia, cu menirea de iniţiere a specialiştilor atât din domeniul ştiinţific cât şi cel al artelor în activităţi de îndepărtare a peliculelor superficiale de pe obiecte de artă, grafitti, sau cruste provenite din poluare de pe monumente de artă din piatră, marmoră etc. sau îndepărtarea vernis-urilor degradate de pe suprafeţele tablourilor.

La seminarul de lucru au participat managerul proiectului prof. dr. Ion Mihăilescu cu colaboratorii implicaţi în realizarea proiectului dr. ing. Constantin Fenic şi dr. ing. Stratan Aurel, Carmen Ristoscu, Gh. Honciuc, Dan Ursu, iar din partea Agenţiei Naţionale de Ştiinţă şi Tehnologie d-na. Viorica Viţan.

Următorul segment de participanţi au fost reprezentanţi ai laboratoarelor de investigaţii din muzeele din Bucureşti şi din ţară: Dl. Gheorghe Niculescu Muzeul de Istorie a României, Dna Elena Boroţ - şef laborator Muzeul de Istorie a Transilvaniei Cluj - Napoca, Dna Olimpia Ciungan Tudoran, şefa Secţiei de artă Muzeul Brukenthal Sibiu, Dl. Bucur Corneliu directorul Muzeului Etnografic Sibiu, Dr. Gh. Adameşteanu Mănucu – arheolog, Muzeul de Istorie şi Artă a Municipiului Bucureşti, Camelia Comşia - restaurator Muzeul de Arta Bucureşti.

Din partea partenerului de la Heraklion au participat dr. Vasilis Zafiropulos şi Dr. Vivi Tornari, care au prezentat rezultatele experimentelor deja realizate la F.O.R.T.H., cât şi experienţa obţinută în investigaţiile abordate pe diverse specimene de opere de artă. Atenţia primului raportor s-a concentrat pe îndepărtarea crustelor formate pe monumente de artă din piatră şi marmoră, utilizând laseri cu solid în regim pulsat, lungimea de undă 1,06 mm, în timp ce Dna Vivi Tornari a discutat asupra metodelor de diagnosticare a gradului de degradare a picturilor prin înregistrări succesive utilizând interferometria holografică. Expunerile au fost însoţite de material ilustrativ obţinut din investigarea unor tablouri a unor maeştrii ai picturii universale, printre care El Greco (Domenikos Theotokopoulos - artistul originar din Creta, format la Veneţia şi Roma şi stabilit la Toledo), din a cărui creaţie Galeria de Artă Europeană din Bucureşti posedă 3 pânze celebre, din fosta colecţie regală.

Moderatorul discuţiilor a fost profesorul Ion Mihăilescu, managerul proiectului, care, pe tot parcursul expunerilor, a căutat să faciliteze pentru participanţii din domeniul artei însuşirea noţiunilor tehnice. Dr. Fenic Constantin a prezentat în intervenţia domniei sale particularităţile laserului pe care l-au proiectat şi sunt în curs de a-l executa, laser cu caracteristici îmbunătăţite, mai proprii pentru realizarea intervenţiilor de îndepărtare a peliculelor de pe monumente de artă, operaţie de mare precizie, în care trebuie evitată afectarea suprafeţei operei propriu zise.

Seminarul de lucru a fost organizat într-un spirit liberal, nedogmatic în intenţia de a deschide un drum nou de interes interdisciplinar, de utilizare a tehnicilor de curăţire cu laseri pe obiecte de artă, de a încerca o fuziune de interes între specialiştii din domeniul tehnic şi cei implicaţi în conservarea şi restaurarea obiectelor de artă.

Într-o intervenţie introductivă, autorul acestor rânduri a prezentat o serie de materiale apărute în România referitoare la experienţa românească în domeniul conservării şi restaurării, arătând că este o datorie civică a fiecărei generaţii de a-şi aduce aportul la conservarea patrimoniului universal de artă pentru ca acesta să poată să se constituie în beneficiul cultural şi spiritual al generaţiilor ce vor urma. D-sa a propus ca motto al acestei manifestări idealul estetic al lui John Keats: „ A thing of beauty is a joy forever".

Seminarul a conţinut în afara prelegerilor propriu zise, vizita la Palatul Peleş, cu discuţii asupra monumentelor statuare din piatră şi marmoră de pe terasa castelului, în mare parte afectate de cruste negre, de licheni, care se constituie în material de intervenţie. Desigur, că abordarea noilor tehnici de curăţire cu laseri, mai eficiente decât cele convenţionale presupun o foarte strânsă şi responsabilă colaborare între specialiştii din domeniul tehnic şi cei din domeniul artei, aceştia din urmă fiind cei în măsură a decide, care din tehnici se recomandă, în mod diferenţiat de la un obiect de artă la altul, întrucât ca orice tehnică nouă curăţirea cu laser a monumentelor de artă are şi unele particularităţi, limite, care trebuie cunoscute şi luate în considerare în actul de intervenţie.

Se poate spune cu certitudine că întreaga audienţă a apreciat unanim organizarea acestei manifestări, găsind-o utilă, interesantă, necesar de aprofundat. Prin participarea dlui Corneliu Bucur senator în Parlamentul României am avut promisiunea unei susţineri a domeniului în forurile de cultură cele mai înalte, D-sa încercând să sensibilizeze factori de decizie în finanţare.

Chiar dacă priorităţile României la ora actuală par a fi mai „pământene", ca intelectuali şi oameni de cultură nu putem rămâne indiferenţi la degradarea patrimoniului cultural naţional şi universal şi încercarea de a veni cu un aport cât de modest este o datorie civică. Propunerile care s-au desprins în final s-au referit la organizarea unui workshop cu demonstraţii efective de intervenţie pe specimene de artă din tară, utilizând laseri realizaţi de specialişti români. Trebuie să se ţină cont de sursele locale de poluare, cât şi de factorii meteorologici, ocazie cu care restauratorii în artă să decidă asupra oportunităţii introducerii în practică a noilor tehnici de curăţire. Este misiunea restauratorilor de a alege tehnica cea mai adecvată de conservare, după un studiu detaliat asupra stării obiectului de artă, a istoriei traversate de obiect şi a materialelor folosite existând de obicei soluţii combinate.

Desigur că această informare are menirea de a aduce la cunoştinţa fizicienilor o altă oportunitate aplicativă a laserilor, dar în acelaşi timp poate va duce la o lărgire a interesului diverşilor specialişti spre investigarea operelor de artă cu tehnici moderne şi nu mai puţin în conservarea lor.

Clementina Timuş

De la Fundaţia Horia Hulubei:

Proiectul „Cercetarea ştiinţifică în România"

În CdF nr 36 (martie 2001) am publicat sub titlul "Cercetarea ştiinţifică în România" primele rezultate obţinute printr-un proiect, cu acelaşi nume, iniţiat şi realizat de FHH în decurs de câţiva ani. Trebuie precizat că proiectele şi publicaţiile fundaţiei – editate nonprofit – se adresează întregii comunităţi ştiinţifice din România şi sunt dedicate – pe lângă informarea privind viaţa ştiinţifică – aspiraţiilor democratice ale acesteia privind promovarea, evaluarea, atestarea şi acreditarea.

Extrasul din CdF cu conţinutul articolului a fost trimis unei bune părţi a comunităţii ştiinţifice din ţară – care ne-a fost accesibilă – din Academia Română (conducerii, secţiilor şi institutelor), Ministerului Educaţiei şi Cercetării (cabinetul ministrului, al ministrului delegat pentru cercetare, preşedintelui Consiliului Naţional de Atestare a Titlurilor şi Diplomelor Universiatre precum şi preşedintelui Colegiului Consultativ pentru cercetare-dezvoltare şi inovare), Guvernului, Parlamentului şI Preşedinţiei. De asemenea extrasul din CdF a fost trimis şi Grupului pentru Dialog Social unde a avut loc, în noiembrie 2000, o dezbatere privind "Viitorul cercetării ştiinţifice din România" cu sugestia consemnării în revista "22".

Scrisoarea de prezentare a extrasului este dată în continuare.

Fundaţia Horia Hulubei a acordat o mare importanţă proiectului " Cercetarea ştiinţifică în România" iniţiat, realizat şi finanţat de fundaţie, la care se lucrează de câţiva ani. Prin acest proiect, FHH propune realizarea unei CARTE ALBE cu privire la cercetarea ştiinţifică în România. Scopul de bază al proiectului este evidenţa şi evaluarea, în ţara noastră, a acestui tip de cercetare aşa cum se face în toate ţările cu tradiţie din lume. Evidenţa cercetării ştiinţifice presupune – în primul rând – definirea acestei activităţi. Cu privire la definirea cercetării ştiinţifice, FHH – prin editura sa nonprofit – a editat cartea «Journal Ranking and Average Impact Factors of Basic and Allied Sciences» elaborată de academicianul profesor Ioan-Iovit Popescu pe care am difuzat-o începând din februarie 2001. Această lucrare prezintă 5762 reviste din fluxul de reviste ISI (este vorba de revistele ştiinţifice recenzate de Institute of Scientific Information – ISI – Philadelphia, USA) care acoperă 6 domenii ştiinţifice cu 55 discipline. FHH – în accepţia comunităţii ştiinţifice mondiale – propune definirea cercetării ştiinţifice prin activitatea care conduce la rezultate ştiinţifice publicabile în revistele din fluxul ISI, care se găsesc în cartea editată şi menţionată mai sus.

FHH ca organizaţie neguvernamentală – activând pentru un segment restrâns al societăţii civile şi anume acela al comunităţii ştiinţifice din România – crede că este datoria ei să militeze pentru evidenţa şi evaluarea cercetării ştiinţifice din ţară. Ne adresăm dv. pentru a ajunge să conştientizăm – la cei în drept – contribuţia ţării la patrimoniul ştiinţific mondial. Operaţia începută de fundaţie prin proiectul menţionat poate continua cu anumite condiţii, prezentate în sinteza din extrasul din CdF. La scrisoare se ane-xează această sinteză care reprezintă prima parte a proiectului – aşa cum apare în Curierul de Fizică din luna martie 2001 – arătând ce se poate extrage din baza de date ISI care există la CNCSIS, de la 1 ianuarie 2000, dar care nu se poate folosi încă complet din lipsa unei licenţe suplimentare arătate acolo (care se găseşte şi în CdF la locul citat).

Concluzia importantă a acestei prime părţi a proiectului este că în România cercetarea ştiinţifică a crescut în deceniul încheiat, an de an, sistematic, în ciuda finanţării precare.

Trebuie precizat că ocupându-ne de cercetarea ştiinţifică, am lăsat de o parte dezvoltarea tehnologică, inovarea şi proiectarea, domenii importante dar diferenţiate prin obiect şi metodă de cel abordat în proiectul menţionat. Această diferenţiere se face în toate ţările cu tradiţie în domeniu; de evaluarea şi evidenţa cercetării ştiinţifice ocupându-se un organism guvernamental, bine definit, de exemplu în Franţa se numeşte Observatorul pentru ştiinţă şi tehnologie (la acesta ne referim în articolul menţionat).

Proiectul FHH trebuie continuat cu stabilirea instituţiilor generatoare de cercetare ştiinţifică şi cu nominalizarea cercetă-torilor autori ai lucrărilor publicate în reviste din fluxul ISI. Continuarea se poate face numai prin utilizarea bazei de date ISI de la CNCSIS pentru care ar fi nevoie de licenţa suplimentară pe care am menţionat-o mai sus (în valoare de cca. 10 000 dolari US).

FHH îşi propune să colaboreze la operaţia de stabilire a unei CARTE ALBE a cercetării ştiinţifice din România.

Prin stabilirea instituţiilor şi cercetătorilor la care ne-am referit, va ieşi în evidenţă că există grupuri de cercetători în România grupaţi în instituţii de cercetare care au o productivitate ştiinţifică la standardele ţărilor cu tradiţie în cercetarea ştiinţifică. O estimare a numărului acestora indică 5000 pentru cei cuprinşi în statistica ISI din care jumătate ar fi angajaţii institutelor la care ne-am referit, adică ale acelora cu o productivitate ştiinţifică la standardele ţărilor cu tradiţie în cercetarea ştiinţifică.

Responsabilii proiectului "Cercetarea ştiinţifică în România" sunt: Dan Radu Grigore şi Mircea Oncescu.

Comentarii

Comentariile la temele enunţate în extrasul din CdF, se pot grupa astfel:

1. Creşterea cercetării ştiinţifice în România în deceniul încheiat ar putea fi explicată, cel puţin pentru o bună – chiar foarte bună – parte prin cooperarea ştiinţifică cu laboratoare, facultăţi, universităţi şi institute de peste hotare. În CdF s-a mai scris despre aceasta, dar tema este departe de a fi lămurită pentru toată comunitatea ştiinţifică. Modul de cooperare ştiinţifică "transfrontalieră" variază de la o instituţie ştiinţifică la alta, în unele cazuri are un puternic accent personal, datorat personalităţii ştiinţifice care l-a iniţiat. Ca urmare tema rămâne deschisă şi merită o analiză în continuare.

2. O explicaţie unanim admisă a creşterii de principiu a cercetării ştiinţifice în România rămâne imboldul pentru publicarea rezultatelor ştiinţifice obţinute, impuse de criteriile de promovare, evaluare, atestare şi acreditare stabilite după 1990. Aceste criterii se îmbunătăţesc continuu şi se aplică pentru o bună parte a comunităţii ştiinţifice, dar suntem încă departe ca ele să fie unanim admise !!! Pentru adoptarea criteriilor menţionate de către mai multe instituţii de învăţământ superior şi de cercetare nu este suficientă numai legiferarea lor ci este necesară lupta continuă a

societăţii civile, mai precis a segmentului comunităţii ştiinţifice din societatea civilă românească. Această situaţie s-a întâlnit şi se întâlneşte în toate ţările din lume.

3. Baza de calcul ISI existentă în ţară este insuficient folosită. Se precizează că forma actuală permite în bună măsură utilizarea de către cei interesaţi pentru publicarea rezultatelor ştiinţifice – din învăţământul superior sau institute de cercetare.

4. Comunitatea ştiinţifică trebuie să militeze pentru a convinge forurile de care depinde finanţarea cercetării ştiinţifice că există în România instituţii de cercetare care au o productivitate ştiinţifică la standardele ţărilor cu tradiţie în cercetarea ştiinţifică. Acestor instituţii trebuie să li se asigure fondurile care să le menţină starea de competiţie !

Actualitatea problemei

Cum se arată în continuare, publicarea acestei prime părţi a proiectului menţionat are loc într-un moment important pentru cercetarea ştiinţifică din ţară .

În luna aprilie a acestui an, ministrul delegat pentru cercetare din cadrul Ministerului Educaţiei şi Cercetării, era pregătit – scria în presă – să prezinte Executivului, pentru analiză şi aprobare, proiectul de lege privind cercetarea care va reglementa activitatea din acest domeniu. Legea îşi propune să definească sistemul naţional de cercetare, evaluarea activităţii de cercetare şi a institutelor de cercetare, dar şi evaluarea şi testarea capacităţii unei societăţi de a lucra în acest domeniu şi de a primi fonduri de la Guvern.

Ministrul Şerban Valeca a declarat atunci: "De zece ani, cercetătorii nu au două legi de bază, anume cea privind cercetarea şi cea referitoare la statutul celor care lucrează în acest domeniu. Proiectul vine şi cu câteva noutăţi. În primul rând, este vorba de înfiinţarea unui consiliu de ştiinţă şi tehnologie, care va fi în subordinea primului ministru şi care va avea rolul de a armoniza politicile de cercetare cu strategia de cercetare. De asemenea, un alt consiliu al Ministerului Educaţiei şi Cercetării va analiza activitatea din acest domeniu, al cercetării. Eu sper ca acest proiect sa fie votat de parlamentari chiar în acest an, cel mai sigur în sesiunea din toamnă."

Noi – comunitatea ştiinţifică din România – am dori să ştim că noua lege pune la locul ei "cercetarea ştiinţifică" faţă de celelate activităţi care sunt cuprinse astăzi – la noi în ţară – în domeniul cercetării, cum ar fi dezvoltarea tehnologică, inovarea şi proiectarea. Am arătat în CdF – în sinteză menţionată – că aceste ultime activităţi sunt importante pentru dezvoltarea societăţii româneşti dar reprezintă altceva faţă de cercetarea ştiinţifică.

Apropo de dezbaterea noii legi în Parlament, comunitatea ştiinţifică atrage atenţia că legislativul României nu găseşte totdeauna cea mai bună cale de a ajunge la o concluzie, în sensul că primează un alt gen de interese în locul interesului naţional ! Un exemplu îl oferim în continuare.

Cu ocazia modificării Legii învăţământului de stat, în Parlament – în aprilie 2001 – s-a dezbătut ordonanţa 133/2000 care limita numărul studenţilor admişi cu taxă cu motivaţia morală: "promovarea unui climat de competiţie cu rezultate benefice asupra calităţii procesului de învăţământ".

Intrată în dezbaterile parlamentare, ordonanţa a fost supusă unor discuţii prelungite din cauza interesului personal al diferiţilor deputaţi sau senatori. O mare parte a acestora sunt profesori universitari care predau la ambele forme de învăţământ de stat şi particular. Astfel, dincolo de culoarea politică a parlamentarilor, s-a putut asista la poziţii comune din partea parlamentarilor aparţinând unor partide diferite. Aceasta relevă din nou faptul că interesul personal este mai presus de comandamentele de partid şi de interesul naţional.

Productivitatea ştiinţifică în România

În sinteza la care ne-am referit mai înainte – v. CdF nr 36, pagina 7 – scrie că există grupuri de cercetători în România grupaţi în instituţii de cercetare care au o productivitate ştiinţifică la standardele ţărilor cu tradiţie în cercetarea ştiinţifică.

Folosim primele rapoarte anuale pe anul 2000 pentru a ilustra productivitatea ştiinţifică a două institute de cercetare, cum se arată în continuare.

Institutul Naţional pentru Fizica Materialelor

Institutului îi aparţin următoarele laboratoare:

1. Advanced Materials for Special Applications (Mihail Florin Lăzărescu)
2. Low Temperature Physics and Superconductivity (Lucică Miu)
3. Semiconductor Physics (Lucian Pintilie)
4. Solid State Magnetism (Mihaela Văleanu)
5. Low-Dimensional Systems (Stoica Toma)
6. Optics and Spectroscopy (Brânduşa Iliescu)
7. Oxidic Materials (Cornel Miclea)
8. Structure and Dynamics of Condensed Matter (Lucian Diamandescu/Şerban Constantinescu)
9. Microstructure of Defects in Solid Materials (Sergiu V. Nistor)

În continuare redăm din raportul anual pe 2000, pe laboratoare: lucrările publicate în reviste ISI, participările la conferinţe, cărţile apărute şi participările la cooperări internaţionale:

	Lucrări ISI	Conf.	Cărţi	Coop. int.
1.	16	10	1	9
2.	25	-	-	4
3.	12	9	-	3
4.	27	10	-	7
5.	56	38	1	30
6.	40	29	1	5
7.	16	11	1	
8.	44	24	2	4
9.	56	25	-	
TOTAL	292	156	6	62

Remarcăm că din cei 187 cercetători, 31 lucrează în laboratoare de peste hotare. Numărul lucrărilor publicate arată o productivitate ştiinţifică ridicată la nivel mondial.

Institutul de Ştiinţe Spaţiale

Institutul are trei laboratoare: Cercetări Spaţiale (Pompiliu Cecil Grunfeld), Inginerie Spaţială (Vlad Văleanu) şi Gravitate (Marius Ioan Piso).

Raportul pe 2000 arată 57 articole publicate în străinătate, 5 în ţară, 55 participări la conferinţe internaţionale, 7 la conferinţe naţionale, 1 carte publicată în străinătate şi 6 brevete RO.

În institut lucrează 38 cercetători atestaţi şi 26 cu studii superioare neatestaţi. Producţia ştiinţifică arată o productivitate ştiinţifică ridicată la nivel mondial.

Mircea Oncescu

Werner Kutzelnigg

Se poate măsura performanţa ştiinţifică ?

(după Nachr. Chem. Tech. Lab. **46** (1998), 9, 826 – 831)

"Calitatea" unui om de ştiinţă se apreciază prea frecvent numai după numărul publicaţiilor sale, un criteriu total nesatisfăcător, după cum demonstrează Werner Kutzelnigg în articolul de mai jos. Dezbaterea, care investighează problema sub toate aspectele, se opreşte însă până la urmă în faţa unei dileme: "Citation Ranking" (clasificarea în ordinea citărilor) nu are prea mare valabilitate, dar alte criterii cu mai multă putere de discernământ sunt greu de găsit.

În ştiinţă nu există, desigur, clasamente – ca de exemplu în tenis. De aceea, problema evaluării calităţii performanţei ştiinţifice se pune nu numai pentru cercetători, pe măsură ce susţinerea cercetării independent de criterii de performanţă, care se mai practică la unele universităţi, face treptat loc unui suport care se doreşte orientat pe baza performanţei.

Valoarea şi aprecierea valorii

Când vine vorba de evaluarea performanţei unui om de ştiinţă, ne gândim deseori mai întâi la distincţii de orice fel: premii, invitaţii la prezentarea de comunicări, carieră, promovări de onoare etc. Asemenea distincţii sunt însă numai indicaţii asupra aprecierii de care se bucură cel distins, mai întâi în cercul său de colegi, iar apoi şi în afară. Dar pentru a primi astfel de distincţii, el trebuie să fi ieşit mai întâi în evidenţă într-un fel oarecare. Distincţiile sunt deci numai ca un fir conducător în primul rând pentru acel observator care încă nu a avut acces la temeiurile în virtutea cărora s-a acordat aprecierea şi care au precedat-o.

Pe lângă numărul de doctoranzi îndrumaţi, indicator puţin semnificativ, deseori se consideră treimea de mijloc a cercetătorilor angajaţi ca o măsură a rangului ştiinţific (al şefului N.T.). În acţiunea de solicitare a fondurilor, succesul este posibil numai dacă solicitarea este apreciată de experţi ca bună. Totuşi, numărul cercetătorilor de grad mediu este un criteriu care nu trebuie supra-apreciat; deseori, acest număr este determinat mai mult de tematică decât de calitatea propunerilor. Numărul de posturi acordate semnifică probabil mai mult. Este de asemenea important ca să se distingă suportul cercetării în sens strict – de exemplu cel acordat de DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft, organizaţie de finanţare a cercetării în Germania N.T.) – de sarcina de cercetare propriu-zisă, chiar dacă acest lucru nu este întotdeauna simplu.

Cine scrie mult, trebuie să aibă multe de spus

Cine doreşte să evalueze performanţa ştiinţifică se uită în prezent mai ales la lista de publicaţii a persoanei evaluate. Din acest punct de vedere, există astăzi două criterii de performanţă, în aparenţă obiective, care se bucură de o mare popularitate. Mai întâi, numărul de publicaţii; în al doilea rând, frecvenţa cu care sunt citate acestea. Numărul de publicaţii se poate parţial modifica; sunt luate în considerare numai cele apărute într-un interval de timp dat, de ex. în ultimii cinci ani.

Numărul de publicaţii este evident o măsură a productivităţii unui autor şi prin urmare a hărniciei sale, a străduinţei de a-şi îndeplini obligaţiile, ca şi a aptitudinilor şi pregătirii sale pentru a-şi prezenta rezultatele. Însă productivitatea nu este în mod sigur unicul criteriu al calităţii ştiinţifice. Bogăţia de idei, capacitatea de a conduce oameni, flerul pentru problemele esenţiale şi alte criterii calitative nu se prea reflectă în numărul de publicaţii.

Deşi nimeni nu a susţinut vreodată în mod serios că numărul de publicaţii ar avea o semnificaţie deosebită, el este deseori apreciat în mod necritic ca un criteriu de evaluare. Dacă totuşi dorim să atribuim numărului de publicaţii o importanţă, am putea să imaginăm un factor de pondere cu care să multiplicăm fiecare publicaţie, care cumva să măsoare calitatea acesteia, înainte de a face adunarea. Deoarece însă calitatea este dificil determinabilă, am putea să căutăm să o aproximăm indirect.

Veritabil sau fals

Este pe deplin incontestabil că trebuie să distingem între publicaţiile veritabile în reviste ştiinţifice şi pseudo-publicaţii, ca de ex. "Technical Reports", care apar în edituri proprii, rezumate de comunicări, recenzii de cărţi etc. Pseudo-publicaţiile trebuie să fie complet eliminate, cu alte cuvinte să li se atribuie un factor de pondere 0. Aceasta este cu atât mai necesar cu cât unii autori trec la socoteală în listă pseudo-publicaţiile, iar alţii nu.

În top sau la lada de gunoi

Un criteriu important de calitate este locul de apariţie. Articolele din reviste cunoscute, cu un sistem de referenţi exigenţi (greşit denumite uneori "reviste referenţiate"), sunt de regulă de valoare mai mare ca cele din revistele colectoare de deşeuri, care primesc orice. Pentru evaluarea revistelor se folosesc deseori aşa numiţii "factori de impact". Acest criteriu al locului de apariţie poate fi împins până la extrem, în care caz se iau în considerare numai articolele apărute în revistele din topul specialităţii (care sunt deseori cele cu un factor de rejecţie mare). Printre acestea se numără de ex. în fizică Phys. Rev. Letters, iar în ştiinţele vieţii Nature. Aceste reviste publică de regulă "scurte comunicări", care ar trebui urmate de studiile propriu-zise în reviste obişnuite. Cu supra-evaluarea de care se bucură revistele din top, aceste scurte comunicări au căpătat un rang care desigur că nu li s-ar cuveni.

A crede însă că o lucrare care a fost acceptată de o revistă bună este obligatoriu ea însăşi bună, înseamnă a da dovadă de o anumită naivitate. O analiză a sistemului de referenţi permite constatarea că are şi el deficienţele proprii. Deseori lucrări bune sunt respinse şi chiar mai des sunt acceptate lucrări proaste. În revistele cu rate mari de rejecţie, acceptarea este foarte adesea arbitrară. A lăsa decizia asupra calităţii la dispoziţia colectivelor de referenţi anonimi (care natural au şi ei interese personale) nu este desigur lipsit de riscuri.

Reviste bune, mai ales în S.U.A., percep deseori taxe de publicare. Pentru mulţi autori (mai ales din ţări sărace), care nu ştiu cum ar putea fi exceptaţi, aceasta reprezintă adesea un obstacol de netrecut.

Original sau plagiat

Desigur că este deosebit de important dacă o lucrare deschide noi căi sau dacă continuă drumuri bătute. Marea majoritate a lucrărilor se numără printre cele din categoria a doua. De altfel, dacă am decis să acordăm lucrărilor un factor de pondere care poate fi şi nul, este o consecinţa firească să admitem şi factori negativi, care s-ar acorda lucrărilor greşite, neglijente, redundante sau chiar plagiate. Perspectiva unui factor negativ ar putea să pună pe gânduri pe câte unii, dacă să accepte propunerea de a fi coautor la câte o lucrare fără să o verifice în mod serios.

Ici o bucăţică, colo o bucăţică

In afară de calitatea unei lucrări publicate, trebuie evaluată şi cantitatea de informaţie pe care o conţine. Locul studiilor clasice, bogate în conţinut dar uneori lungi, este luat din ce în ce mai mult de câte o serie de lucrări scurte şi mai sărace în conţinut (deşi se găsesc desigur şi lucrări care sunt în acelaşi timp lungi şi sărace în conţinut). Pe când în trecut se scotea deseori o publicaţie de ex. din cinci disertaţii, astăzi este o regulă ca dintr-o disertaţie să se extragă cinci lucrări.

Preferinţa multor reviste pentru articole scurte, dar şi supra-evaluarea numărului de lucrări publicate, au încurajat puternic această tendinţă. Dacă o lucrare este ciopârţită în fragmente, vor exista în mod necesar repetiţii, astfel încât suma lucrărilor va fi mai mare decât un articol cuprinzător, cu atât mai mult în cazul când fragmentele devenite independente au fost publicate în reviste diferite.

Dacă, aşa cum se întâmplă deseori, acelaşi conţinut se împarte în mai multe articole, acestea vor avea importante supra-puneri, asfel încât este frecvent ca după lectura unei jumătăţi din articolele unui autor asupra unei teme, să ştim ce conţine cealaltă jumătate.

Cine semnează lucrarea?

Evaluarea contribuţiei mai multor autori ai unei publicaţii este şi ea dificilă. În majoritatea cazurilor se atribuie lucrarea în

întregime fiecărui coautor, deşi uneori se împarte între coautori, eventual cu ponderarea în funcţie de aportul fiecăruia. Este destul de infrecvent (deşi personal am întâlnit cazuri) ca un autor să specifice în lista de publicaţii contribuţia procentuală personală. O astfel de împărţire a contribuţiilor presupune ca autorii să se fi înţeles în prealabil.

Se pot distinge din acest punct de vedere patru categorii de autori:

- Cei care – mai mult sau mai puţin independenţi – şi-au făcut esenţialul din lucrare singuri.
- Cei care s-au preocupat de lucrare şi au sprijinit-o, ea făcând parte pentru dânşii dintr-un proiect de cercetare mai larg de care s-au interesat. În acest caz se vorbeşte deseori de autori-seniori.
- Cei care au contribuit marginal la lucrare, fie de ex. la completarea unor masurări, cum ar fi determinarea structurii cristaline, fie prin indicaţii preţioase sau prin alte forme.
- Cei care n-au avut nimic de-a face cu lucrarea, dar care apar din oficiu în calitate de coautori pentru că aşa se obişnuieşte. În unele ţări (să sperăm străine) acest rol il joacă directorii institutelor. De multe ori se argumentează că numai bătaia de cap cu finanţarea unui proiect merită statutul de coautor.

Pentru un cititor din exterior ar fi de dorit să se prezinte informaţia asupra categoriei din care face parte fiecare coautor. Cei iniţiati cunosc oricum situaţia, dar tocmai cei chemaţi să aprecieze lucrarea deseori nu o ştiu. Autorii – seniori se recunosc după nume şi se găsesc în lista de autori în oricare poziţie, dar mai des la sfârşit. Nimănui dintre insider-i nu i-ar veni ideea că un cristalografician care apare în titlu a luat parte la elaborarea lucrării.

Evidenţierea contribuţiei coautorilor care au participat doar marginal este rezolvată în mai multe feluri. Pe de o parte, unii dintre cei care au contribuţii marginale apar coautori, pe când alţii, care au contribuit şi ei în mod evident, trebuie să se mulţumească să fie menţionaţi la Acknowledgements. Şi modul cum se comportă profesorii în raport cu stagiarii lor este diferit. În timp ce unii, care au avut o contribuţie mică dar specifică, acceptă să fie onoraţi (pe drept) în calitate de coautori, riscând însă ca stagiarul lor să apară ca nefiind încă independent, alţii (care poate au avut o contribuţie mai mare) refuză să apară nominal, tocmai pentru a evita această impresie.

Deoarece autorii din categorii diferite au jucat roluri diferite, nu se pune problema explicaţiilor privind contribuţia fiecăruia. Este mai greu atunci când mai mulţi autori fac parte din aceeaşi categorie. Poziţia de prim autor este deseori apreciată deosebit, dar acest lucru se întâmplă numai când nu apare evident că lista este în ordine alfabetică. Se mai întâmplă ca unii autori, ale căror nume au iniţiale de la începutul alfabetului, să fie greşit consideraţi ca primi autori, iar alteori când sunt chiar primi autori să nu fie recunoscuţi ca atare. Aceleaşi situaţii se întâmplă şi cu poziţia de "ultimi autori".

Masă = Clasă?

Pentru aprecierea semnificaţei numărului de publicaţii este foarte necesară o reflecţie: 500 de lucrări publicate de-a lungul unei perioade active de 25 de ani nu se găsesc astăzi la limita superioară a activităţii publicistice. Un calcul conduce la 20 de publicaţii pe an sau câte o lucrare la fiecare două săptămâni, dacă ţinem seama şi de concediu sau anumite deplasări. Cine poate produce atât de mult, dacă nu posedă o tehnică şi o rutină perfecte şi optimizate pentru redactarea în colectiv? În plus, obositoarele rapoarte ca referent pot da peste cap orice planificare.

După cum au arătat consideraţiile precedente, nu numai că numărul de publicaţii spune puţin lucru despre valoarea unui om de ştiinţă, dar în plus o listă lungă dă de gândit că nu corespunde realităţii. Cunosc colegi cu o activităţile de publicare neobişnuit de intensă, la care cantitatea nu afectează negativ calitatea. Printre aceşti colegi recordmeni apreciez pe unul în mod deosebit, dar mai degrabă în pofida productivităţii sale decât datorită acesteia. Deşi performanţele de vârf în privinţa activităţii publicistice nu trebuie supra-apreciate, o lipsă de publicaţii relevante este deseori foarte semnificativă.

Pentru că numărul de publicaţii nu poate furniza informaţii demne de încredere asupra performanţei ştiinţifice, ne putem întreba dacă nu ar exista criterii mai bune. Din propria mea experienţă, mă feresc, cu ocazia unor concursuri sau împrejurări asemănătoare, să mă bazez pe întreaga listă de publicaţii; în schimb, prefer să solicit autorului – de ex. dacă este vorba de lucrările din întreaga sa carieră – să aleagă (circa) zece lucrări pe care le consideră el însuşi ca fiind cele mai importante, iar apoi să supun aceste lucrări unei analize atente. În cazul unei solicitări de finanţare a cercetării sunt suficient de lămuritoare (circa) cinci publicaţii din ultimii cinci ani, considerate cele mai bune. Aceste lucrări trebuie să fie analizate de un expert competent, ceea ce conduce evident la o apreciere subiectivă. În plus, în mod independent, publicaţiile alese se evaluează şi prin prisma revistei în care au apărut, a numărului de coautori şi a frecvenţei citărilor – ceea ce se practică în mod curent.

Ordonarea după numărul de citări

Dacă numărul de publicaţii este într-un anume sens o măsură a productivităţii ştiinţifice, frecvenţa cu care va fi citat un autor joacă rolul unei măsuri a atenţiei de care s-a bucurat lucrarea sa. Acest din urmă criteriu pare la prima vedere ca fiind superior. Popularitatea lui Science Citation Index demonstrează cât de des este el luat în serios. La o privire mai atentă, el se dovedeşte a fi totuşi problematic.

Autocitările

Majoritatea evaluărilor bazate pe frecvenţa citărilor, ca de ex. aşa numita listă a lui Pendlebury /1/ nu discriminează între autocitări şi citări din partea altor autori. Dar numai cele din a doua categorie sunt o masură a atenţiei de care se bucură un autor, pe când prima nu arată decât dorinţa de auto-evidenţiere. Aceasta nu înseamnă câtuşi de puţin că autocitările sunt nelegitime. Desigur că trebuie să specificăm care sunt lucrările proprii pe care le continuăm şi să permitem cititorilor să urmărească succesiunea unor lucrări.

Eliminarea autocitărilor este posibilă dar nu simplă; de ex. este imposibilă dintr-o bancă de date în care figurează toţi autorii articolului citat dar numai primii doi ai articolului în care s-a făcut citarea. În acest caz, multe autocitări nu sunt recunoscute ca atare. Se mai pot masca intenţionat autocitări, de ex. atunci când conducătorul unui colectiv de cercetare are multe lucrări citate în articolele subordonaţilor săi, articole în care el nu apare coautor.

Deseori se aduce argumentul că oricum autocitările nu au o pondere importantă faţă de citările de către alţi autori. Acesta este însă un sofism, după cum o demonstrează următorul exemplu simplu. Un autor poate prezenta o listă de 300 de lucrări, ceea ce nu este excepţional. Dacă în fiecare din aceste lucrări are câte 20 de autocitări, ajunge la 6000 de citate şi se situeaza pe primele locuri din lista lui Pendlebury, iar aceasta numai pe baza autocitărilor.

Egalitate de şanse?

Autorii cunoscuţi sunt citaţi mai des decât cei necunoscuţi, fără legătură cu importanţa lucrării respective. Cine are mulţi prieteni progresează mai repede decât călătorul singuratic. Articolele din revistele cu mare difuzare se bucură de o atenţie mai mare decât cele din revistele cu tiraj mai mic. Dominarea Statelor Unite în multe domenii conduce la părerea tot mai răspândită că Statele Unite domină, astfel încât nu numai americanii dar şi europenii sau asiaticii citează cu precădere lucrări americane. Uneori, ies în evidenţă pe temeiuri neelucidate anumite publicaţii ca fiind campioane, citarea cărora fiind pur şi simplu chic.

Dacă într-un domeniu lucrează mulţi cercetători, lucrările importante vor fi citate mai des decât cele cu o tematică de care se ocupă numai un cerc restrâns. Cât despre egalitatea de şanse în raport cu Citation Index nici nu poate fi vorba.

A cita din domeniul public

Unele lucrări realmente importante nu mai sunt deloc citate, chiar la scurtă vreme după apariţia lor, atunci când au pătruns în manuale sau când o descoperire ştiinţifică a fost asociată nemijlocit cu numele descoperitorului sau inventatorului acesteia.

Nimănui dintre cei care folosesc reacţia Diels – Adler nu i-ar trece prin cap să citeze în context lucrările originale, în aceeaşi masură în care nu o face nimeni din cei care măsoară spectre

Moessbauer sau se trudesc să găsească o soluţie aproximativă a ecuaţiei Schroedinger. "Magic angle spinning" sau ciclovoltammetria sunt metode atât de larg răspândite încât ar fi absurd ca de fiecare dată să se facă trimitere la lucrările originale.

Dimpotrivă, există lucrări foarte vechi care încă se mai citează, fie că datorită unei anumite stări de lucruri nu au devenit un bun public, fie din indiferent ce cauze nu au fost canonizate. Îmi vine în minte de exemplu lucrarea lui Koopmans asupra aşazisei teoreme a lui Koopmans, în care energiile orbitale dintr-un calcul SCF sunt aproximaţii ale potenţialelor de ionizare ale unei molecule. Dar aceasta nu este nicidecum o teoremă ci numai o regulă, ale cărei temeiuri, expuse de Koopmans, nu explică deloc de ce aceasta se potriveşte deseori atât de bine. Aici citarea joacă rol nu atât de reverenţă faţă de autor, cât mai degrabă de distanţare, de o pasare a răspunderii. De asemenea, faptul că în lucrările care folosesc metoda funcţiilor de densitate aproape întotdeauna se face trimitere la lucrarea originală asupra teoremei Hohenberg – Kohn, trebuie înţeles ca un fel de a depune mărturie, în sensul că: "Pentru acei care nu o cred, acolo se găseşte demonstraţia care s-a dat în general pentru teoria funcţiilor de densitate". În contrast cu aceste situaţii – pentru a rămâne în domeniul teoriei corpului solid – nimeni nu mai citează lucrările originale asupra funcţiilor Bloch sau a zonelor Brillouin. Aceste concepte au fost canonizate.

Este deci normal ca lucrurile care au devenit un bun public să nu fie permanent justificate cu citate, deşi poate în acest fel se face o nedreptate descoperitorului (oricum, faţă de fetişismul citatelor, este o cinste cu mult mai mare când o reacţie sau o metodă poartă numele descoperitorului). Sensul citării într-o lucrare ştiinţifică constă în delimitarea a ceea ce este nou de ceea ce este îndeobşte cunoscut. Orice premize, pe baza cărora s-a construit mai departe, trebuie indicate prin trimiteri la lucrarea originală; mai trebuie în acest fel să arătăm, prin alegerea judicioasă a citărilor, că suntem la curent cu literatura corespunzatoare temei. Dacă însă ne referim la ceva care ar trebui să fie cunoscut de fiecare cititor, este suficientă o menţiune de genul "după cum se ştie".

Corectitudinea în citare

Pentru fiecare subiect dat, există atât de multe lucrări relevante, încât nu este posibil să fie toate citate. Rareori se ia hotărârea să fie citate numai primele lucrări fundamentale. Mai frecvent, se citează un articol mai recent, cu menţiunea: "şi bibliografia citată acolo". Pentru un cititor, această informaţie este deseori suficientă, numai că lucrările citate indirect nu apar în Citation Index. Se preferă de asemenea citarea articolelor de sinteză în loc de a celor originale, ceea ce convine de cele mai multe ori cititorului. Dacă plecăm de la ideea că a fi "corect" faţă de autori şi a recunoaşte priorităţile face parte dintr-o bună practică a citării, se poate critica recurgerea la citarea articolelor de sinteză. Dar dacă şi de aici conchidem că un mod de a cita "corect" nu poate fi atins, rezultă o reducere a valorii citatelor ca un criteriu al calităţii.

Rezultatele care au ajuns un bun public vor fi mai puţin citate, după cum am mai arătat, în locul lor fiind citate modificări specifice ale unor rezultate cunoscute. În cazul teoremelor de bază pentru calculele de chimie cuantică, nu citează nimeni lucrările originale ale lui Boys şi nici prima compilare sistematică de la bazele Gauss până la Huzinaga, ci numai noi teoreme de bază cu totul speciale. Rezultatele care se referă la detalii şi au o viaţă scurtă sunt citate mai mult, ceea ce este în fond logic şi de înţeles. Deseori, unele citate nu sunt atât de flatante cum şi-ar dori autorul. Lucrarea mea (probabil) cea mai citată a fost menţionată de multe ori nu datorită conţinutului ei cât datorită unui tip de teoreme de bază care au fost propuse în ea.

Obligaţii privind citarea

Mai există şi problema citatelor "obligate". De exemplu, când obţinem anumite programe pentru calcule de chimie cuantică sau altele, trebuie să avem grijă ca în acele lucrări în care aplicăm aceste programe să cităm publicaţiile corespunzătoare. Acest lucru se datorează în parte şi faptului că cel care elaborează anumite metode are, faţă de cel care le aplică, un dezavantaj, anume acela că nu poate reuşi să producă în aceeaşi unitate de timp tot atâtea publicaţii şi deci în felul acesta se produce o compensaţie. Asta contrazice însă libertatea pe care ar trebui să o aibă un cercetător de a cita numai acele lucrări pe care le consideră relevante.

Se înţelege de la sine că trebuie să indicăm sursa atunci când utilizăm o metodă preluată de undeva, dar va trebui să decidem de la caz la caz în ce fel o facem, adică printr-o menţiune la Acknowledgements sau, în mod excepţional, mergând până la propunerea făcută inventatorului metodei de a fi coautor. Nu este limpede dacă trebuie prescrisă datoria de a cita şi când se aplică programe distribuite în comerţ. De ex., în cazul pachetului comercial de programe MATHEMATICA, la care sunt printre posibilităţile anexate şi principalele programe de chimie, nu este specificat în nici un fel cum trebuie menţionată utilizarea acestui pachet.

Erata şi lauda de sine

Când o lucrare este citată, aceasta nu înseamnă neapărat că i s-au recunoscut merite. Chiar dacă lucrarea este criticată sau facută praf, ea rămâne citată. Dacă la o lucrare se dă o erată şi asta creşte numărul de citări. În aceeaşi masură în care supraaprecierea numărului de publicaţii va schimba comportamentul autorilor faţă de publicare (şi parţial l-a şi schimbat), de ex. printr-o tendinţă către "least publishable unit" /2/ sau către articolele la care lista de autori este mai lungă decât textul propriu-zis, şi sistemul de "Ranking" după numărul citărilor va avea o influenţă asupra modului de citare – sau a avut-o deja. Numărul de autocitări va creşte mai departe, grupe de prieteni se vor organiza în trusturi de citări mutuale. Referenţii vor acorda o apreciere prioritară faptului că propriile lor lucrări sunt citate copios; dacă încercaţi să stăviliţi greşita utilizare a citărilor, apăraţi cauze dinainte pierdute. Citate omise pe nedrept vor deveni poate motiv de acuzare. Ajutorul pe care îl dăm unui coleg la un articol va fi răsplătit prin citarea suplimentară a lucrărilor proprii. Listele bibliografice vor deveni atât de lungi şi stufoase încât vom renunţa să le mai folosim la ceva.

Liste negative

Ar trebui şi în acest caz, dar este greu de realizat, să acordăm şi citărilor factori de pondere, de ex. în raport cu insemnătatea pe care lucrarea citată o are în publicaţia în care este citată. Ponderea 0 este pentru acele lucrări care n-au nimic de-a face cu contextul, ca şi pentru citările din "obligaţie" sau pentru autocitări. Lucrările care sunt menţionate pentru a fi criticate vor primi o pondere negativa. Ne mai putem imagina un factor de pondere care să fie invers proporţional cu factorul de impact al revistei în care a apărut lucrarea citată. Într-adevăr, când o lucrare apăruta într-o revistă puţin cunoscută se bucură de atenţie, acest fapt trebuie apreciat mai mult decât dacă a apărut intr-o revistă de largă difuzare.

Poate că ar trebui ca listele de citări să fie folosite, ca şi listele de lucrări, numai în sens negativ. Dacă lucrările unui autor nu sunt deloc citate, în afară de către sine însuşi, poate că nu sunt deosebit de importante, sau încă nu le-a venit vremea.

Calitate ≠ Cantitate

Poate că trebuie să înţelegem din cele de mai sus că există anumite aspecte ale performanţei ştiinţifice care pot fi cuantificate. Acestea sunt mai ales referitoare la calităţi secundare ale omului de ştiinţă, cum ar fi sârguinţa, perseverenţa, capacitatea de a-şi urmări scopurile, calităţile de management şi organizare, pe când acele calităţi realmente esenţiale, cum ar fi creativitatea, originalitatea, inteligenţa sclipitoare, eleganţa, profunzimea, lărgimea de orizont şi – de ce nu oare? – genialitatea, ca şi – înainte de orice – onestitatea, se sustrag naturalmente unei evaluări cantitative, ceea ce este bine să fie aşa.

Un clasament, bazat fie pe numărul de publicaţii, fie pe numărul de citări, trebuie considerat drept ceea ce este de fapt, adică o curiozitate şi un exemplu că ceea ce este tehnic posibil se şi realizează.

Bibliografie

1. D. Pendlebury (Institute for Scientific Information, Philadelphia, U.S.A.): ISI's 10858 Most Cited Chemists 1881 – June 1997, Ranked by Total Citation.

2. Sicherung guten wissenschaftlicher Praxis, Denkschrift der DFG, Wiley – VCH, Weinheim, 1998.

Traducere de dr. Iulian Panaitescu

Două rapoarte NCRP de radioprotecţie

În CdF am mai prezentat rapoarte de radioprotecţie elaborate de NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements) din Bethesda, Maryland, USA. În acest număr ne ocupăm de:

- OPERATIONAL RADIATION SAFETY TRAINING, NCRP Report No. 134, October 13, 2000.

- RADIATION PROTECTION FOR PROCEDURES PERFORMED OUTSIDE THE RADIOLOGY DEPARTMENT, NCRP Report No. 133, August 31, 2000.

INSTRUIREA PROFESIONALĂ PRIVIND SECURITATEA OPERAŢIONALĂ A RADIAŢIEI

Acest raport prezintă responsabilităţile manageriale în instruirea profesională a angajaţilor, reliefând criteriile ce trebuie aplicate pentru identificarea cerinţelor de intruire, pentru diferite grupuri de angajaţi. Indiferent de tipul materialului radioactiv şi de sursele de radiaţii folosite, instruirea adecvată a lucrătorului în mediu de radiaţii ionizante este o cerinţă importantă a securităţii radiaţiilor şi trebuie să facă parte din programul de asigurare a securităţii surselor şi generatoarelor de radiaţii.

În lumina acestui raport, prin "instruire" se înţelege pregătirea teoretică şi practică a angajatului, pentru a face faţă sarcinilor profesionale specifice cerute de la locul de muncă. Se consideră ca existând cel puţin trei argumente pentru instruire. În primul rând, dezvoltarea pregătirii lucrătorului, prin instruire, îi permite acestuia să-şi efectueze sarcinile de serviciu cu mai multă eficienţă şi conştiinciozitate. În al doilea rând, prin instruire individul este avertizat că există un anumit risc, asociat cu expunerea la radiaţii ionizante. În acest mod, el poate deveni şi un participant activ la luarea măsurilor posibile de reducere a riscului, de la locul său de muncă. În al treilea rând, instruirea conduce la reducerea numărului şi gravităţii accidentului de muncă. În fine, lucrătorii instruiţi corespunzător vor înţelege mai bine cerinţele prevederilor normelor de securitate nucleară şi vor aplica în mod conştient principiul ALARA, constând în menţinerea expunerii la radiaţii ionizante la nivele cât mai jos este raţional posibil. Scopul şi profunzimea instruirii variază semnificativ, în funcţie de cerinţele locului de muncă şi de responsabilităţile angajatului.

Raportul este structurat în 7 capitole distincte: introducere; responsabilităţile managerului; factori ce trebuie consideraţi când se face identificarea cerinţelor de instruire; personalul ce trebuie instruit; elaborarea şi desfăşurarea unui program de instruire pe problema securităţii radiaţiei; mijloace şi metode de instruire; audit şi cuprinde patru anexe: subiecte posibile pentru programele de instruire; exemplificarea metodelor de instruire, pe grupe de angajaţi şi etape de instruire; riscurile asociate expunerii la radiaţii; referinţe bibliografice.

Una din responsabilităţile managerului este protejarea angajatului împotriva expunerii inutile la radiaţii ionizante. Aceasta se poate realiza prin instruirea adecvată a angajatului, privind riscurile asociate expunerii la radiaţii şi atribuţiile ce-i revin în cadrul programului de asigurare a securităţii. În realizarea acestui scop, este mai întâi necesară pregătirea adecvată a celor care vor efectua instruirea, constituind ulterior grupul de experţi.

În cadrul activităţii de identificare a cerinţelor, următorii factori trebuie luaţi în considerare: riscul potenţial de expunere la radiaţii; complexitatea sarcinilor de serviciu; cerinţele normelor de securitate nucleară.

Personalul ce necesită instruirea poate fi grupat în: angajaţi (lucrătorii expuşi profesional la radiaţii, celălalt personal şi administraţia, personalul departamentului de protecţie); lucrători externi; femei la vârsta de procreere; vizitatori şi minori; personalul pentru intervenţii în situaţii de urgenţă; personalul tehnic, de întreţinere a aparaturii şi utilajelor.

Diverse metode pot fi folosite în cadrul instruirii: studiul individual; instruirea în grup; prelegerea; pregătirea practică la locul de muncă; proiectarea de materiale documentare, prin mijloace audio-vizuale (diapozitive, filme, VIDEO, etc.); teleconferinţe; internet. Orice program de instruire trebuie să aibă prevăzut un AUDIT, pentru a se asigura că obiectivele instruirii au fost îndeplinite.

PROTECŢIA RADIOLOGICĂ PENTRU PROCEDURILE EFECTUATE ÎN AFARA DEPARTAMENTULUI DE RADIOLOGIE

Raportul este publicat de Comitetul ştiinţific nr. 46, privind siguranţa operaţională împotriva radiaţiilor. Multe din procedurile radiologice moderne cu radiaţii X (cum ar fi cele de cateterism cardiac, procedurile urologice, procedurile ortopedice şi altele) sunt efectuate în afara departamentului de radiologie. Întrucât multe dintre ele pot conduce la expuneri ale lucrătorilor care să depăşească limitele de doză pentru expunerea profesională la radiaţii, acest Raport are meritul de a include recomandări practice deosebit de utile, pentru protecţia unor lucrători care de regulă aplică proceduri radiologice, fără a avea o pregătire de bază în radiologie.

Raportul este structurat pe 5 capitole distincte: introducere, examinările radiologice în afara departamentului de radiologie, surse de expunere a lucrătorilor, monitorarea personală şi responsabilităţi administrative şi conţine 2 anexe (Radiaţiile X medicale, efectele lor biologice şi filozofia protecţiei radiologice şi Procesul de obţinere a imaginii cu radiaţii X). Examinări radiologice, importante din punct de vedere al radioprotecţiei, în afara departamentului de radiologie, se efectuează în:

a) Laboratorul de cateterism cardiac, folosind echipamente complexe, multiunghiulare de radioscopie sau cinematografie, ce pot conduce la doze pentru personal depăşind 50 mSv/an.

Cele mai mari doze provin din procedurile intervenţionale, cum ar fi angiografia şi angioplastia coronariană.

Angiografia constă în introducerea unui catheter în arterele coronariene, urmată de injectarea unei substanţe de contrast, a cărei imagine este urmărită radioscopic sau radiografic. Angioplastia coronariană este o procedură terapeutică folosită pentru deschiderea arterelor blocate. Atunci când accesul se face prin artera brahială de la umăr, operatorul se află mai aproape de tubul X şi este expus unei iradieri mai mari, depăşind 25 mSv într-un an.

b) Studiile electrofiziologice, menite să evidenţieze proprietăţile electrice ale ţesutului biologic sau folosite în scop terapeutic (cum ar fi ablaţiunea cu radiofrecvenţă), constituind şi ele surse de expunere ridicată de radiaţii, mai ales atunci când examinarea radioscopică este prelungită nejustificat sau se folosesc unghiuri inadecvate de vizualizare.

c) Proceduri urologice, cum sunt: cistoscopia (plasarea unui endoscop în vezica urinară), plasarea în sistemul de colectare a rinichiului a unui tub de drenaj sau spargerea pietrelor din tractul urinar (folosind laser, ultrasunete sau metode hidromecanice), efectuate toate sub control radioscopic, ce durează între 30 şi 45 minute, ce conduce la doze ale operatorilor peste 25 mSv, mai ales atunci când echipamentul de radiaţie X este folosit în poziţie oblică.

d) Proceduri ortopedice, constând în fixarea unei tije în şold sau plasarea terapeutică a unor obiecte pentru fixare, sub control radioscopic.

e) Cholangiografia intraoperatorie, efectuată în cursul intervenţiei chirurgicale, după îndepărtarea vezicii biliare, pentru a se identifica pietrele din ficat şi vasele de bilă, care eventual au fost neidentificate în cursul intervenţiei chirurgicale.

f) Plasarea unui "pacemaker" permanent, sub control radioscopic, ce poate dura aprox. 30 minute şi conduce la doze de peste 25 mSv pe an.

Expunerea la radiaţii ionizante a personalului medical operator este dependentă de: durata necesară efectuării aplicaţiei şi de tehnica de lucru folosită; aplicarea unor reguli şi mijloace adecvate de protecţie radiologică. Aici se aplică cele trei principii de bază ale protecţiei radiologice: justificarea procedurii (selectarea

pacientului, ţinând seama de eventualele contraindicaţii); limitarea dozei; optimizarea procedurii. Acestea nu pot fi realizate decât printr-o instruire specifică a personalului medical, pe probleme de radioprotecţie şi privind codurile practice corecte de lucru şi prin implementarea în unităţile spitaliceşti a unor programe privind asigurarea şi controlul calităţii.

Un rol important revine fizicianului medical, care trebuie să asigure: efectuarea testării instalaţiilor de radiaţie X, pentru a se verifica dacă corespund standardelor şi dacă pot fi puse în lucru; stabilirea parametrilor fizici optimi de lucru (kV, filtrare, mA, timp expunere, distanţă, dimensiune câmp de radiaţie X), folosire grilă şi/sau a unor mijloace suplimentare de protecţie, incidenţa fasciculului de radiaţie şi a tipului receptorului de imagine, etc.; controlul dozelor primite de pacienţi şi de către personalul operator şi aplicarea unor proceduri de optimizare; verificarea eficienţei măsurilor şi mijloacelor individuale şi colective de protecţie împotriva radiaţiilor; stabilirea persoanelor care trebuie monitorizate şi a metodelor de control dozimetric.

Ca o regulă generală, se aplică controlul dozimetric extern (folosind metodele cunoscute: film-dozimetre, dozimetre termoluminiscente, stilodozimetre sau dozimetre electronice digitale) în situaţiile în care există posibilitatea ca personalul operator să primească doze peste limita pentru populaţie (respectiv 1 mSv pe an). Responsabilitatea principală revine personalului medical, care trebuie să aplice procedura radiologică care conduce la minimum de expunere la radiaţii a pacienţilor şi personalului operator, fără a se afecta calitatea actului medical.

Constantin Milu, dr. fiz., preşedintele SRRp

Despre cursurile introductive de fizică

Am paticipat şi asistat în ultimele câteva decenii şi în special în ultimul deceniu la dezbateri asupra cursurilor introductive de fizică. Prin acest fel de cursuri se înţeleg cele aparţinând învăţământului preuniversitar dar – foarte important – această categorie cuprinde acele cursuri de fizică destinate pregătirii universitare a celor care nu aprofundează fizica pentru meseria de fizician (dascăl, cercetător sau "practicant"). Este vorba, aşa dar, de cursurile de fizică destinate pregătirii inginerilor, chimiştilor, biologilor etc. Aceste cursuri trebuie să cuprindă fizica absolut necesară acestora atât pentru pregătirea lor cât şi – mai ales şi foarte greu de realizat – pentru exercitarea ulterioară a meseriei respective.

Problema care ne confruntă este calitatea şi eficienţa cursurilor de fizică la care mă refer. Cu alte cuvinte trebuie stabilit ce trebuie să-şi propună autorul, referentul şi editorul ca aceste cursuri să-şi realizeze scopul pentru care văd lumina tiparului.

Aş dori să amintesc – am mai făcut-o acum 24 de ani în introducerea unei cărţi – că asemenea aspecte au fost în atenţia comunităţii noastre – evident, din toată lumea – de ani şi ani de zile. În 1956, la Carleton, o conferinţă internaţională a abordat tema la care mă refer în această scriere şi a ajuns la o concluzie sub forma unei rezoluţii admirabil exprimată. O adaog în continuare în traducere proprie.

« **Calitatea şi eficienţa cursurilor introductive de fizică**

1. Fizicianul este, aproape prin definiţie, curios faţă de orice aspect al fenomenelor naturii care îl înconjoară. Este de preferat ca fizicianul, ca dascăl, să transmită discipolilor săi o parte din această curiozitate precum şi ceva din satisfacţia şi entuziasmul care rezultă din înţelegerea fenomenelor fizice. Este vorba de a forma la discipolii noştri – fie elevi, fie studenţi – o atitudine ştiinţifică faţă de toate fenomenele lumii înconjurătoare.

2. Odată cu înţelegerea unui fenomen, fizicianul stabileşte limitările şi domeniul de valabilitate al descrierii şi interpretării sale. Acestea diferă esenţial de acelea întâlnite în manuale sau cu ocazia rezolvării problemelor din culegeri de probleme; de aceea dascălul-fizician trebuie să-i înveţe pe discipolii săi că descrierile fenomenelor şi interpretările într-o anumită etapă a dezvoltării fizicii au limitări şi domenii de valabilitate restrânse.

3. În predarea fizicii trebuie să se pună accentul pe principiile şi legile generale ale fizicii, cu exprimarea lor matematică, care pot şi trebuie să fie aplicate în diverse domenii ale fizicii şi ale tehnicii. Aceste principii şi legi oferă instrumente de lucru puternice care permit soluţionarea multor probleme din alte discipline. Exemple de asemenea adevăruri generale sunt legile de conservare ale energiei şi impulsului pe care cel care a terminat un curs de fizică trebuie să ştie unde le aplică şi care sunt limitele lor de aplicare.

4. Absolventul unei şcoli de orice nivel trebuie să folosească cunoştinţele principale căpătate la cursul de fizică – în special cele legate de principiile generale ale fizicii – pentru a înţelege ce se întâmplă în jurul nostru, de la viaţa pe Pământ până la viaţa în Cosmos, pentru a înţelege eforturile societăţii moderne de a acorda fonduri importante cercetărilor de fizică, pentru a înţelege că fără cercetări de fizică nu se poate concepe accesul la tehnologia modernă, pentru a înţelege că fizica are o influenţă majoră asupra întregii vieţi a societăţii.

5. Fizicianul crede – şi ca dascăl trebuie să transmită această credinţă discipolilor săi – că printr-o înţelegere cât mai corectă şi profundă a legilor naturii, oamenii vor ajunge la raţionamente mai obiective, ceea ce conduce la speranţa că prin ştiinţă ei se apropie de o înţelegere din ce în ce mai profundă, raţionând mai corect, în analizarea evenimentelor care le apar în viaţă şi în meseria lor. Istoria fizicii aduce numeroase probe asupra acestui rol al fizicii şi de aceea acesta trebuie să fie unul din obiectivele unui curs de fizică (generală).

6. În fine, înţelegerea corectă a conceptelor de bază ale fizicii este poate cea mai bună garanţie că absolventul unei şcoli de orice grad va fi în stare să-şi aducă o contribuţie la tehnologia de mâine şi în aceasta constă cea mai importantă contribuţie a fizicianului ca dascăl în educarea tineretului. »

Mircea Oncescu

Expresii cu subînţeles (2)

Cu acelaşi titlu am publicat în CdF nr. 19, pag. 27, expresii folosite în redactarea lucrărilor ştiinţifice al căror înţeles este ambiguu sau chiar hazliu. Am mai primit prin e-mail o listă de astfel de expresii. Le redăm în original.

The Language of Science and Medicine:

"It has long been known" = I didn't look up the original reference.

"A definite trend is evident" = These data are practically meaningless.

"While it has not been possible to provide definite answers to the questions" = An unsuccessful experiment, but I still hope to get it published.

"Three of the samples were chosen for detailed study" = The other results didn't make any sense.

"Typical results are shown" = This is the prettiest graph.

"These results will be in a subsequent report" = I might get around to this sometime, if pushed and/or funded.

"In my experience ..." = Once ...

"In case after case ..." = Twice ...

"In a series of cases ..." = Three times ...

"It is believed that" = I think.

"It is generally believed that" = A couple of others think so, too.

"Correct within an order of magnitude" = Wrong.

"According to statistical analysis" = Rumor has it.

"A statistically-oriented projection of the significance of these findings" = A wild guess.

"A careful analysis of obtainable data" = Three pages of notes were obliterated when I knocked over a glass of beer.

"It is clear that much additional work will be required before a complete ..." = I understand not ...

"I understanding of this phenomenon occurs" = I don't understand it.

"After additional study by my colleagues" = They don't understand it either.

"Thanks are due to Joe Blotz for assistance with the experiment and to Cindy Plotz for valuable discussions" = Mr. Blotz did the work and Ms. Plotz explained to me what it meant.

"A highly significant area for exploratory study" = A totally useless topic selected by my committee. ■

Dosar LINUX

Din pagina de web http://www.educause.edu/ am extras următoarele informaţii legate de sistemul de operare LINUX:

1. LINUX SHOWS GROWTH IN SERVER APPLIANCES
Dataquest last week released a study projecting strong growth for Linux server appliances, especially for small offices and workgroups. By 2003, Linux server appliances will represent 24 percent, or $3.8 billion, of the global revenue from server appliances, the study predicts. In addition, Linux server appliances in 2003 will account for 14 percent, or 1.1 million units, of total server appliance shipments, Dataquest says. Meanwhile, Dataquest says Linux will grow more slowly in the traditional server market. Linux servers in 2003 will contribute 3.4 percent to global revenue from traditional servers, accounting for 8.1 percent of shipments. (Computerworld Online 07/26/99)

2. SILICON GRAPHICS BETTING ON LINUX
On Monday, Silicon Graphics Inc. reportedly will announce that it will use the Linux operating system for its high-end computers. Linux is seen as a competitor to Microsoft NT, and is seen by many as a good value considering that the only costs involved come from service and support. Silicon will continue to make computers for the NT operating system ranging from $8,945 to $14,000 but use only Linux for the more powerful Silicon Graphics computers in the years to come. (Investor's Business Daily 08/02/99)

3. STUDY: LINUX WILL ACCOUNT FOR A QUARTER OF SERVER SALES Linux will generate 24 percent of worldwide server appliance revenues by 2003, according to Dataquest. The group found that Linux servers will account for $3.8 billion of total market earnings, or 1.1 million units. These forecasts demonstrate the growing popularity of the Linux operating system, which currently has more than 10 million users and accounted for more than 17 percent of all server operating system shipments last year. The software, a more stable version of Unix, is available at no cost on the Internet, while Red Hat sells a commercial version for those who may want additional support service or choose to avoid lengthy downloads. Despite these strong forecasts, Dataquest found that Linux will have less impact on the traditional server market, representing just 3.4 percent of traditional server revenue by 2003. Although Linux will continue to grow, analysts predict that its momentum will subside when Microsoft releases a service pack for its upcoming operating system, Windows 2000 Server. (Bloomberg 07/19/99)

4. LINUX GAINS GROUND ON WINDOWS 2000, OTHERS
More and more firms are using the Linux operating system while postponing implementation of Windows 2000, according to a recent International Data survey. Linux, which was statistically insignificant in IDC's 1997 survey, is now being used by 13 percent of respondents. Linux is being widely deployed in the Web server and e-mail server markets. IDC's Dan Kusnetzky says Linux's 13 percent growth is "amazing," adding that Linux is becoming "a potential competitor to Windows and Unix for some server applications." Meanwhile, survey respondents indicated they will hold off on deploying Windows 2000. IDC's report says, "Organizations of all types and sizes indicated they plan to wait anywhere from six to 18 months before beginning wide-scale implementation of the new Microsoft enterprise operating system." The main reason for delaying adoption of Windows 2000 was technical stability, cited by 50 percent of respondents as a reason for waiting, the report says. (C|Net 08/17/99)

5. WILL SUCCESS SPOIL LINUX ?
The recent success of Red Hat, which raised an impressive $5 billion in its IPO, is causing concern that Linux distributors may be corrupted by the pursuit of money, writes Chet Dembeck. Linux continues to gain momentum, and shipments of the open-source operating system are expected to rise 25 percent from 1999 though 2003, according to International Data. This growth rate compares with 10 to 12 percent growth rates for other workstation and server systems. Linux owes its rapid growth to about 3,500 Linux programmers who have volunteered their efforts to the operating system. To repay volunteer efforts, Red Hat recently offered 800,000 shares of its stock to programmers through E*Trade at a $14 offering price. Those 800,000 shares are currently valued at about $60 million. The potential for Linux to yield large profits is causing Linux fans to worry that Red Hat or another distributor may decide to sell the operating system. (E-Commerce Times 08/23/99)

6. SUN MICROSYSTEMS, TO PARALLEL SUCCESS OF LINUX, MAKES SOLARIS CODE AVAILABLE Sun plans to open the source code for its Solaris operating system in hopes of replicating the success of Linux. However, rather than giving the source code away for free, Sun will release Solaris source code under its "community-source license," says Sun CTO Greg Papadopoulos. Community-source licensing will allow programmers to download and change Solaris code, provided they include open interfaces to the software they develop and report glitches to Sun and other programmers. Developers using Solaris code for non-commercial applications will not have to pay, while those using the code for commercial programs will pay licensing fees to Sun. Sun's agreement differs from Linux rules because Linux is free even for commercial use, although users must publicly post changes to the code. In opening Solaris' source code, Sun aims to establish Solaris as the leading OS for Internet sites as well as corporate data centers. (Wall Street Journal 10/01/99)

7. TORVALDS SEES FUTURE FULL OF FREE OPERATING SYSTEMS Linux creator Linus Torvalds at the Internet World trade show on Wednesday predicted that the market for operating systems and other large blocks of software will gradually fade and the technology will be available for free. "What will drive the software industry is special software for special needs," Torvalds said. "Software companies make money off of personalization, ways for users to get their own Web interface." During his speech, which centered on Linux's role in business, Torvalds criticized several corporate open-source projects, stressing that open-source is not the most effective model for all projects. Specifically, Torvalds cited Netscape's Mozilla project, initiated before AOL acquired the company, which focused on the open-source development of the Communicator Web browser. In addition, Torvalds condemned the widespread corporate use of the term open source, saying that open means "that you can enter it and start playing with it and make your own decisions, and you don't have to ask permission to start doing stuff." The remark applies to Sun's use of its Community Source License to partly open Java and other software while still maintaining control over the technology. (C|Net 10/06/99)

8. SUPPORTERS OF LINUX WORRY THAT COMMERCIALIZATION COULD BRING CHAOS Although supporters have touted Linux as a standard for the open-source movement, concern is now rising that various commercial versions of the software that are now emerging will lead to fragmentation, as occurred in the past with Unix. GNU/Linux software is now available from over 22 companies, including Red Hat, Turbo Linux, Caldera Systems, and many others. Silicon Graphics, VA Linux Systems, and O'Reilly & Company last week announced plans to commercialize a version of Linux called Debian. Different Linux vendors all package Linux with distinct features, such as software for troubleshooting or maintaining networks. As Linux vendors work to distinguish themselves from one another, experts say fragmentation will occur. However, Linux backers refute this belief. Currently, Linux distributors disagree over which public domain tools should be included in Linux packages. In order to resolve these differences, most Linux vendors have joined the Linux Standard Base project, which aims to encourage compatibility and to ensure that software works on all compliant Linux systems. (New York Times 10/18/99)

9. RED HAT TO EXPAND BEYOND ITS OWN VERSION OF LINUX
Linux distributor Red Hat announced Wednesday it intends to eventually support all open-source applications. Beginning this week with support for the Apache Web server and Sendmail messaging server, Red Hat will support open-source applications whether they run on Linux or not. Red Hat's initial support of Sendmail and Apache will include several levels of service, but not training. However, sources said Red Hat hopes to include training when it broadens its service initiatives to include other open-source technologies. (PC Week 11/02/99)

10. VA LINUX MAKES A RECORD DEBUT
Shares of VA Linux Systems yesterday skyrocketed nearly 700 percent on the first day they were available, from an IPO price of $30 a share to a closing price of $239.25. Some analysts say the record-setting increase indicates a big future for Linux-related products and a threat to Microsoft, but others simply saw it as irrational behavior. International Data analyst Dan Kusnetzky says, "This is buying into a dream, and when people wake up, the dream might not be there." Still, other Linux-related offerings have also done very well this year and analysts see the open-source operating system as a serious competitor to Microsoft. They say the investor frenzy is helping to legitimize the operating sys-

tem. VA Linux, Red Hat, and Corel, among others, are offering versions of Linux that come with support and other services in an effort to attract corporate buyers that otherwise might be wary of an open-source based product. (Los Angeles Times 12/10/99)

11. SUN MICROSYSTEMS PLANS TO OFFER LINUX FOR ITS HARDWARE LINE Sun has announced plans to offer a version of Red Hat Linux that runs on its workstations and servers. In the past, Sun has focused on proprietary technology, developing hardware that runs on its own UltraSparc microprocessors and Solaris operating system. However, some Linux users are demanding access to features of UltraSparc-based computers, including high internal data transfer rates and high-end graphics support, says Sun's Herb Hinstorff. Although Sun has encouraged Linux as a Microsoft Windows rival, the company is concerned about Linux competing with Solaris. In response to Linux, Sun has allowed Solaris to run Linux programs without modification, and plans to open Solaris' source code. (Wall Street Journal 12/15/99)

12. MICHIGAN AND SUN MICROSYSTEMS ATTACK KEY BARRIER TO LINUX USE Sun Microsystems and the University of Michigan at Ann Arbor recently began a joint project to create a secure, efficient network file system for Linux. Existing versions of Linux use an older network file system unable to meet the current security and data-sharing demands of university students and staff. If the venture is successful, universities will have a low-cost alternative to Windows NT or Unix operating systems that would reliably power Web and email servers and enable administrators and students to easily share any types of files. Sun has also asked the research team to develop a Linux-compatible version of the software company's own network file system, known as N.F.S., that the university is free to distribute upon completion of the project. (Chronicle of Higher Education, 17 March 2000)

13. IBM TO JOIN IN LINUX SUPERCOMPUTING EFFORT

IBM and the University of New Mexico will connect 256 two-processor IBM Intel-based servers with high-speed Myrinet cards to create a 512-processor machine capable of 375 billion calculations per second. The computer, called LosLobos, will primarily be used for scientific purposes, but will be adapted by IBM to provide the "cluster" approach to running software for business tasks and e-commerce. LosLobos is the latest of what are known as "Beowulf" computers, which distribute a task over a network of computers running Linux, a capability that IBM would use to make programs more "multithreaded," or divided into independent jobs and distributed across a multitude of computers. "I would expect we will uncover certain things that Linux is missing that we have somewhere in IBM," says IBM's John Patrick. "Our intention is to apply all the technology and resources we can to help it grow as fast as it possibly can. We intend to contribute those technologies into the open source community." (Cnet, 21 March 2000)

14. MAINFRAME LINUX TO GET MGMT. BOOST

IBM, Computer Associates (CA), and BMC announced separately at the SHARE user conference in Boston new products that will facilitate the management of Linux applications on mainframes. IBM introduced Virtual Images Facility (VIF), which allows Linux-experienced IT staff to install and run hundreds of copies of Linux on existing MVS installations, an easier alternative to the Virtual Machine operating system. The product significantly eases Linux management. BMC and CA each announced that they will release software for managing S/390-based applications that will also carry out storage and security functions. Additionally, BMC plans to later release data collection products, dubbed Knowledge Modules, to support Linux applications such as the Linux version of IBM's WebSphere application server. (Network World Fusion, 31 July 2000)

15. IBM DEVELOPS PROTOTYPE OF WRISTWATCH RUNNING LINUX IBM revealed Monday that it is a running a research prototype wristwatch powered by Linux, to demonstrate the open source operating system's scalability and compatibility with small pervasive devices. The wristwatch device can access condensed e-mail and short, pager-like messages. While the 1.5 ounce "smart watch" is not intended to be commercially available, IBM believes that Linux could eventually be used for medical sensors, location awareness, and banking. IBM says that Linux's user-friendly, open source code will help make the operating system an industry standard. (Reuters, 7 Aug 2000)

16. IBM OS TARGETS INTEL MARKET, LINUX USERS

Having concluded development efforts with the Santa Cruz Operation and Sequent Computer Systems, IBM this fall will release the AIX 5L operating system, which is expected to appeal both to long-time AIX users in search of boosted performance and to Linux developers seeking the reliability, scalability, and performance of the high-end AIX platform. AIX 5L's Linux support includes source code compatibility and a development environment that provides the "look and feel" of Linux environments, according to IBM. AIX 5L will also support Intel's upcoming high performance 64-bit processor, in addition to its own Power chips. Analysts say IBM's AIX 5L illustrates the growing popularity of Linux, IBM's strong support of the operating system, and AIX's continuing popularity among high-end users. (Computerworld Online, 11 Aug 2000)

17. GNOME GETS MAJOR CORPORATE BACKING

IBM, Compaq, Hewlett-Packard, Red Hat, and Sun Microsystems have agreed to advise and support the Gnome Foundation. The group, sponsored by the Free Software Foundation, was formed to improve and promote Gnome's Linux desktop user interface. Although Gnome is being pushed as an alternative to KDE, the other graphical user interface for Linux, KDE will still be offered on IBM's laptops for Linux. IBM's Linux software and hardware for networked computer groups was unveiled Tuesday, and IBM and Red Hat have just sealed a joint Linux marketing and selling pact. The two companies will sell and support Red Hat Linux offerings on IBM's DB2, Lotus Domino server, and Tivoli's storage-management solutions. Lotus and Tivoli software will also be integrated with upcoming Red Hat products. IBM's Dan Frye says customers will be able to decide which Linux user interface they prefer. He says, "We don't have a policy that it's going to be one or the other." (TechWeb, 15 Aug 2000)

18. FIRMS TO CREATE LAB FOR LINUX TESTING

A group of industry giants, led by IBM, Intel, Hewlett-Packard, and NEC, has announced an initiative to create a laboratory in which programmers can test Linux applications on high-end computer systems. The lab is intended to help Linux gain a higher profile among large companies, as Linux software is most often tested on desktop computers rather than on the sophisticated systems common in the corporate world. Along with the four leading sponsors, Dell, Silicon Graphics, and Linux providers Red Hat, Turbolinux, Linuxcare, and VA Linux Systems have also pledged support for the lab, which will open by the end of the year. The founding companies said a nonprofit organization will choose which projects will be tested in the lab. (Associated Press, August 29 2000)

19. SUN NEEDS TO WARM UP TO LINUX, ANALYST SAYS

Sun Microsystems chose not to follow the lead of other Unix vendors supporting Linux on enterprise hardware, and some
analysts say the move could damage Sun in the long run. While IBM and Hewlett-Packard recognized the threat of Linux and embraced the open-source operating system, Sun refuses to support Linux in its servers. Meanwhile, sales of Linux on Intel chips are detracting from sales of low-end and midrange Sun servers based on Solaris, according to a recent report from Giga Information Group. "I believe they'll have to cannibalize their low end and offer a Linux solution in order to be competitive in the market," says Giga analyst Stacey Quandt. As Linux unifies the Unix market, Sun could benefit by transforming itself from a hardware company into a service provider, says Quandt. Universities are beginning to train students on Linux rather than Sun's Solaris, and some companies are dropping Solaris in favor of Linux to cut costs, Quandt says. Meanwhile, Sun executives maintain that the company does not intend to support Linux on its hardware. (TechWeb, September 5 2000)

20. LINUX: RENEGADE OR ALLY?

Linux is making an unauthorized appearance on some IT organizations' networks, leaving IT managers wondering whether they should embrace or eradicate the technology. Unauthorized software and hardware have plagued IT organizations for many years. In the days of the mainframe, renegade users surreptitiously introduced Novell NetWare, which eventually gave way to unauthorized copies of Windows NT. With Linux now creeping onto networks, some IT managers are responding harshly while others are agreeing to permit the use of the open source operating system. Jeff Shapiro, director of technology for public schools in Kingsport, Tenn., says if he discovered workers using Linux without permission, he would "destroy their servers and fire them." Standards and policies are essential in an IT organization, and renegade technology should not be tolerated, Shapiro says. Meanwhile, Chip DiComo of Hellman Worldwide Logistics says standards violations such as Linux should be removed, but he also says he recently agreed to let a group of tech-savvy users in Poland run Linux on the company's global network. The Linux users understand that they are responsible for fixing any technical problems that occur with the OS, DiComo says. (Network World, 16 October 2000)

21. LINUX LOOMS LARGE AT IBM
Linux is a "highly disruptive force" that will revolutionize computer applications just as the Internet revolutionized networking, says IBM Linux Technology Center director Daniel Frye. At IBM's third annual Linux summit this week in Austin, Texas, "we were able to bring people from across all areas of [IBM]--from the S/390 mainframes all the way down to the ThinkPad--and they're all talking about the same operating system," Frye says. "This spans everybody in IBM and is unlike anything we've ever done." Headlining IBM's Linux efforts is the company's drive to combine Linux and the reliability and scalability of its mainframe computers, allowing the open source platform to spread further into mission-critical applications. At the University of New Mexico's Albuquerque High Performance Computing Center, IBM is experimenting with clustering large-scale Linux configurations. The LosLobos supercomputer project consists of 256 Linux-running IBM Netfinity servers with 375 gigaflops of processing power. (eWeek Online, 1 December 2000)

22. IBM, NCSA TEAM ON LINUX SUPERCOMPUTING CLUSTER
The National Center for Supercomputing Applications (NCSA) will collaborate with IBM on a pair of Linux clusters, a sign that "proves the legitimacy of Linux at the high end," according to Hurwitz Group President Judith Hurwitz. The first cluster will be installed next month and use 250 IBM eServer x330 thin servers to run Red Hat Linux. Each server will operate a pair of 1 GHz Pentium III processors. The second cluster will be built next summer and run Turbolinux on 160 Itanium 64-bit CPUs, says Dave Gelardi of IBM's pSeries Server Group. The cluster will be the second largest Linux-based supercomputer in the world, claim IBM officials. IBM's Big Blue and other supercomputers run AIX, but the NCSA chose Linux because "the level of acceptance in the scientific community is a key piece," as the NCSA's Robert Tennington notes. Einstein's theory of relativity is one of the concepts the NCSA plans to explore using the Linux clusters. Cooperative processing between IBM's Linux users and AIX users is likely to take place, predicts Gelardi. (TechWeb, 16 January 2001)

23. LINUX APPEAL GROWS AMONG RESEARCHERS, CORPORATIONS The open source Linux operating system continues to gain followers in both the business and academic communities. University of Illinois at Urbana-Champaign officials announced that the institute would soon introduce 600 IBM computers running Linux. The computers will compose two clusters, each with processing power 2,000 times greater than a desktop PC. Meanwhile, Kemper Insurance reports that its Web site has yet to go down since the installation of a Linux operating system. Linux proponents say the software, created by Linus Torvalds 10 years ago, is very cost-effective, because users do not have to pay licensing fees. Also, because the code is open to all, users can modify it to fit their specific needs and can also catch bugs that may have gotten past the original developers. (Chicago Sun-Times Online, 23 January 2001)

24. NEW LINUX LAB OPENS, STARTS PROJECTS
Backed by IBM, Intel, Hewlett-Packard, and several other high-profile tech companies, the Open Source Development Lab has begun operations in Beaverton, Oregon. The lab is intended to promote Linux development by giving open source enthusiasts a place to test their programs. The lab is equipped with high-end business hardware, including six 4-way systems and one 8-way system. The first project for the lab will be a scalability project designed to bolster Linux's ability to support 16-way configurations. The project may help Linux gain credibility within the business and commercial space. (IDG News Service, 24 January 2001)

25. DEFENSE DEPARTMENT PLANS 512-PROCESSOR LINUX CLUSTER The U.S. Department of Defense will install a 512-processor Linux cluster built by IBM to be used for numerous DoD research projects. Academic institutions and other federal agencies will also have access to the cluster, which will reside at the Maui High Performance Computer Center in Hawaii. The machine will consist of 256 IBM eServer x330 thin servers with two Pentium III processors each, connected by Myricom clustering software and high-speed networking hardware. The cluster is expected to process 578 billion calculations per second. IBM's Dave Gelardi says the U.S. Forest Service will use the cluster to track and study wildfires in order to devise better firefighting techniques. The Maui cluster will also be used to simulate and calculate weather patterns, Gelardi adds, while the DoD plans to use the machine for war-fighting defense projects. The next few years will see Linux cluster technology "pervade the DoD's computing centers," predicts Frank Gilfeather, executive director of Maui's High Performance Computing Education and Research Center. The DoD-IBM project follows recent announcements of Linux-based supercomputing efforts by IBM and Compaq. (Computerworld Online, 23 February 2001)

EDUPAGE INFORMATION
To subscribe, unsubscribe, or change your settings, visit http://www.educause.edu/pub/edupage/edupage.html
Or, you can subscribe or unsubscribe by sending e-mail to LISTSERV@LISTSERV.EDUCAUSE.EDU
To SUBSCRIBE, in the body of the message type: SUBSCRIBE Edupage YourFirstName YourLastName
OTHER EDUCAUSE PUBLICATIONS: EDUCAUSE publishes periodicals, including "EDUCAUSE Quarterly" and "EDUCAUSE Review," books, and other materials dealing with the impacts and implications of information technology in higher education. *(va urma)* ■

AMICALA Facultăţii de Fizică a Universităţii din Bucureşti

În anul 2000, un grup de absolvenţi ai Facultăţii de Fizică a Universităţii din Bucureşti au hotarît să dea o formă concretă simpatiei şi interesului pe care le poartă instituţiei de la Măgurele. Inspiraţi de modelele existente în peisajul altor universităţi, ne-am propus crearea unei forme de asociere/comunicare al cărei scop explicit să fie întreţinerea şi extinderea contactelor cu întreaga comunitate a fizicienilor de la Măgurele şi în special cu Facultatea de Fizică.

Dintre obiectivele începutului, cele mai importante sunt:

- crearea unui punct de comunicare şi de prezentare, accesibil via internet;
- popularizarea asociaţiei la Măgurele şi crearea unor legături ferme cu Facultatea;
- stabilirea de contacte între absolvenţii Facultăţii care se găsesc actualmente răsfirati în numeroase centre de cercetare/ învăţămînt de pe glob;
- activităţi de lobby în favoarea învăţămîntului şi cercetării de fizică din România în mediile ştiinţifice internaţionale în care absolvenţi ai Facultăţii sunt membri activi şi recunoscuţi;
- investigarea modurilor concrete în care cei din afara graniţelor pot sprijini învăţăm'ntul superior şi cercetarea de fizică din România;
- prospectarea posibilităţii de a organiza într-un viitor apropiat o conferinţă a "Fizicii în diaspora şi în România", eventual sub egida Societăţii Române de Fizică;
- redactarea unui buletin electronic de informare a membrilor Amicalei asupra acţiunilor/ideilor/proiectelor propuse pentru a strînge în mod concret legăturile între absolvenţi, precum şi între absolvenţi şi studenţi din România şi din străinătate;

În cele 12 luni care au trecut de la lansarea ideii, am reuşit să creăm situl web al Amicalei:

http://marhaba.in2p3.fr/diaconu/particule.

În acest sit, pe lingă informaţiile generale legate de grupul nostru, am creat o pagină cu adrese utile pentru cei interesaţi în învăţămîntul şi cercetarea de fizică, cuprinzînd printre altele adresele unor centre importante de cercetare în fizică nucleară, fizica particulelor, etc.

Am iniţiat şi o listă a poziţiilor vacante pentru studenţi/fizicieni, în atribuirea cărora membrii Amicalei pot avea un rol activ.

A fost lansat un serviciu dedicat comunităţii de la Măgurele menit să răspundă solicitărilor de referinţe bibliografice care nu sînt temporar accesibile în România, dar care pot fi la îndemîna membrilor Amicalei aflaţi în străinătate. O listă cu donaţii de carte este de asemenea activată (şi în creştere !).

Amicala se bucură de sprijinul Decanului Facultăţii de Fizică a Universităţii din Bucureşti. Mesajul este inserat în pagina web.

Amicala Facultăţii de Fizică este o comunitate deschisă, absolut ne-formală al cărui singur interes, după cum rezultă de mai sus, este crearea unor punţi de legătură şi comunicare între cei care într-un moment sau altul al carierei lor au învăţat fizică la Măgurele. Ea se adresează în mod egal atît celor care îşi continuă cariera în perimetrul fizicii cît şi celor care au schimbat domeniul purtînd cu ei, inevitabil, amprenta educaţiei într-o ştiinţa exactă fundamentală.

Participarea comunităţii din Facultatea de Fizică şi din institutele de cercetare în acţiunile Amicalei este importantă şi aşteptată. Mulţumind CdF pentru găzduirea acestui material, îi invităm să ni se alăture pe toţi prietenii fizicii de la Măgurele. Pentru cei interesaţi am creat forme electronice de înscriere în Amicală. Sunteţi cu toţii bineveniţi!

În numele Amicalei:

Cristinel Diaconu, Charge de Recherche, Centre de Physique des Particules de Marseille, diaconu@cppm.in2p3.fr
Bogdan Dragnea, Associate Profesor, Indiana University, dragnea@jilau1.Colorado.EDU
Marius Echim, CP III, INFLPR-ISS Magurele-Bucuresti, echim@venus.nipne.ro

Forumul de discuţii "Particule elementare"

Schimbul liber şi contradictoriu de idei este o condiţie esenţială pentru activitatea ştiinţifică. În domeniul fizicii particulelor elementare, activitatea experimentală se desfăşoară în mod necesar în colaborări internaţionale concentrate în centre mari (CERN, FermiLab, DESY etc.), iar relaţia cu fizicienii teoreticieni este crucială. În cadrul laboratorului european de cercetări nucleare (CERN), România are o participare ambiţioasă şi comunitatea românească din fizica particulelor speră să ofere României statutul de membru CERN cât mai curând. În jurul acestui deziderat, un grup de discuţii profesionale a fost înfiinţat pe internet. În cazul de faţă, ne găsim în faţa unui exemplu tip de situaţie în care internetul modifică raportul de forţe: putem discuta liber probleme de fizica particulelor şi putem contribui la creearea unui curent de opinie fără să cheltuim nici un leu (sau euro) şi deci fără a ne supune unei decizii sau aprobări tutelare sau unui arbitraj bugetar. În acelaşi timp menţinem şi îmbogăţim legăturile între românii din afara hotarelor şi cei din ţară şi prin aceasta posibilităţile de dezvoltare a relaţiilor institutelor din România (IFA, Universitatea, Politehnica) cu universităţile şi laboratoarele din lume. Nu în ultimul rând, caracterul democratic şi ştiinţific al discuţiilor se vrea un mijloc de întărire a uniunii "de breaslă" şi de promovare a colegialităţii în contextul dificil în care se desfăşoară cercetarea fundamentală în România.

Adresa acestui forum de discuţii este:
http://groups.yahoo.com/group/particule_elementare
dar se pot face înscrieri şi prin e-mail trimiţând un mesaj la:
particule_elementare-subscribe@yahoogroups.com

■

În loc de ... Poşta redacţiei

Iată un mesaj primit de la un cititor. Îl inserăm cu dorinţa de a avea o părere competentă de la un meteorolog.

Prognoza meteo.

Acum, la început de secol, meteorologii îşi evaluează probabilitatea prognozei meteo, mai ales că utilizatorii prognozelor meteo constată nepotriviri flagrante. Asistăm la prognoze pentru 24 de ore care nu se realizează !

Meteorologii au ajuns la concluzia că prognozei pe trei zile îi este caracteristică o probabilitate medie de 50 % ! Această probabilitate este 'modestă' faţă de tehnologiile performante din ultimele decenii, dar explicabilă prin complexitatea fenomenelor studiate. Se depun eforturi imense pentru a dispune de prognoze satisfăcătoare pentru 1... 3 zile în special pentru evenimente meteo dure: furtuni, uragane ... .

Meteorologii îşi amintesc că încă de la începutul secolului al XX-lea, în tratatele după care se învăţa meteorologia era scris: "Cea mai simplă şi 'la îndemână' prognoză este « Vremea de mâine va fi aceeaşi ca cea de astăzi ». Ei bine, această prognoză simplă avea şi are o probabilitate de realizare de abia 66 % !"

Pentru intervale mari şi suprafeţe (zone geografice) mari prognoza pare mai bună dar nu este altceva decât ... statistică: cu cât există mai multe date climatice despre o zonă şi un interval de timp, cu atât se face o 'descriere' a vremii mai bună (este descrierea vremii folosită în turism).

Am mai adăuga, că există intervale de timp - peste tot în lume, dar la noi în ţară sunt aşa cunoscutele 'zilele babelor' de la începutul lunii martie - în care prognoza de 1...2 zile are o probabilitate foarte mică. [După Émile Borel (1871...1956), probabilităţile mici trebuie considerate nule !].

Donaţii primite pentru Curierul de Fizică:

- Abonaţii CdF din diaspora susţin apariţia buletinului prin donaţii. Aici anunţăm două donaţii: Ştefan Elias din Germania (50 DM) şi Constantin Dovlete din Monaco (200 Fr).
- Satisfacem unele întrebări, scriind ţările în care avem abonaţi la CdF (în ordinea descrescândă a numărului abonaţilor): Canada, Elveţia, SUA, Franţa, Germania, Israel şi Ungaria.

La închiderea ediţiei CdF numărul 37 (iunie 2001) – numărul de faţă – are data de închidere a ediţiei la 14 mai 2001. Numărul anterior, 36 (martie 2001), a fost tipărit între 1 şi 10 martie 2001 la tipografia IFIN-HH. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH şi SRF pe data de 15 martie 2001. Numărul următor este programat pentru luna septembrie 2001.

EDITURA HORIA HULUBEI Editură nonprofit încorporată Fundaţiei Horia Hulubei.
Fundaţia Horia Hulubei este organizaţie neguvernamentală, nonprofit şi nonadvocacy, înfiinţată în 4 septembrie 1992 şi persoană juridică din 14 martie 1994. Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. 251105.112709 000183 006 în lei şi nr. 251105. 212709 000183 003007 în USD. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Redactor şef al EHH: Mircea Oncescu E-mail onces@dnt.ro

Abonamentele, contribuţiile băneşti şi donaţiile pot fi trimise prin mandat poştal pentru BANCPOST la contul menţionat, cu precizarea titularului: Fundaţia Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794
Comitetul director: Secretarul general al Societăţii Române de Fizică şi Redactorul şef al Editurii Horia Hulubei
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela
Redacţia: Dan Radu Grigore – redactor şef, Marius Bârsan, Sanda Enescu
Tehnoredactarea computerizată: Adrian Socolov.
Editat nonprofit cu sprijinul ANŞTI prin Comisia pentru subvenţionarea literaturii tehnico-ştiinţifice.
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariţie trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacţiei: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 76900 Bucureşti-Măgurele.
Tel. (01) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (01) 404 2301. Fax (01) 423 1701,
E-mail: fhh@ifin.nipne.ro şi fhh@theor1.theory.nipne.ro • **Tiparul:** Tipografia IFIN-HH.
Distribuirea prin redacţia CdF cu ajutorul unei reţele de difuzori voluntari ai FHH, SRF şi SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităţilor de cercetare şi învăţământ cu inventarul principal în domeniile ştiinţelor exacte.
Datorită subvenţionării, **preţul unui exemplar: 5000 lei**. Abonamentul pe anul 2001 este 18 000 lei, cu reducere 10 000 lei.